UNIVERSITY OF ILLINOIS
LIBRARY

Class 669.05 Book ST Volume 2pt2

Je 05-10M

Digitized by the Internet Archive
in 2022 with funding from
University of Illinois Urbana-Champaign

https://archive.org/details/stahlundeisen2218unse_0

708
9
no 9

STAHL UND EISEN.

Zeitschrift

der

nordwestlichen Gruppe des

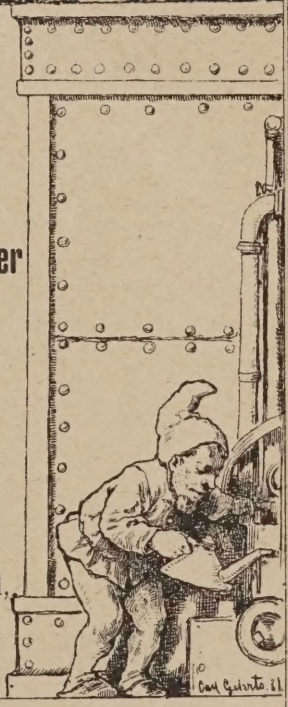
Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller

und des

Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:
Generalsecretär **H. A. Bueck** für den wirthschaftl. Theil,
Ingenieur **F. Osann** für den technischen Theil,
beide in Düsseldorf.



2. Jahrgang.

Commissions-Verlag von **A. Bagel**
in **Düsseldorf.**

Heft 7—12.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 12 Mark jährlich.

Insertionspreis. 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat 40% Rabatt.

Stahl und Eisen.

Zeitschrift

der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller
und des
Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:
Generalsecretär **H. A. Bueck** für den wirthschaftlichen Theil und Ingenieur **F. Osann** für den technischen Theil.
Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 7. **Juli 1882.** **2. Jahrgang.**

Wie unsere Leser aus der veränderten Titelaufschrift ersehen haben, erscheint **„Stahl und Eisen“** nach **einjährigem** Bestehen heute zum ersten Male in erweiterter Gestalt, nämlich als **Zeitschrift** der **nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller** und des **Vereins deutscher Eisenhüttenleute.**

Schon in der vor Jahresfrist erschienenen ersten Nummer sind in dem Protokoll der Generalversammlung vom 28. Mai 1881 die Grundzüge angedeutet, unter welchen eine von den beiden genannten Vereinen zu veranstaltende gemeinsame Herausgabe der Zeitschrift angestrebt wurde, ein Project, welches damals nicht verwirklicht wurde, welches aber, als **„Stahl und Eisen“** sich über Erwarten günstig entwickelte und nachdem der zwischen wirthschaftlichen und technischen Interessen bestehende enge Zusammenhang sich immer mehr als untrennbar herausgestellt hatte, zum Abschlufs gedieh.

Für die nicht unmittelbar in der Eisenindustrie stehenden Leser mag hier bemerkt werden, dafs die nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller eine Vereinigung der Werke und Werksbesitzer als solcher auf rein wirthschaftlicher Grundlage bildet, während der Verein deutscher Eisenhüttenleute in der Behandlung der technischen Fragen seine vornehmste Aufgabe erblickt.

Dafs eine Zusammenfassung der technischen und wirthschaftlichen Fragen für die Eisenindustrie von der gröfsten Bedeutung, ja sogar nothwendig ist, steht aufser Zweifel. **„Stahl und Eisen“** hat deshalb schon in seinem ersten Jahrgang der wirthschaftlichen Seite des Eisenhüttengewerbes nach Möglichkeit seine Aufmerksamkeit zugewandt; dies wird von jetzt ab nach dem Hinzutritt

78692

des wirthschaftlichen Vereins viel gründlicher und nachdrücklicher geschehen, ein Umstand, der die Bedeutung der Zeitschrift in hohem Mafse steigern mufs.

Eine wirkliche Erweiterung erfährt die Zeitschrift durch die regelmäfsige Veröffentlichung von **Marktberichten,** welche dadurch einen besonderen Werth gewinnen, dafs sie von einer Reihe hervorragender, in der Praxis thätiger Werksleiter allmonatlich zusammengestellt werden.

Die äufserliche Form der Zeitschrift bleibt ungeändert, ebenso die Anordnung des Stoffes, welche sich als zweckmäfsig herausgestellt hat und in unserm Leserkreise beliebt geworden ist.

Wir geben uns der Hoffnung hin, dafs die so erweiterte Zeitschrift unseren alten Freunden neue hinzugewinnen wird; wir halten unsere Aufgabe, als welche wir bei Erscheinen dieses Blattes die wirksame Vertretung und Förderung der heimischen Eisenindustrie bezeichnet haben, unverrückt im Auge und bitten alle unsere Mitglieder und verehrlichen Abonnenten, uns hierin kräftig und nachdrücklichst zu unterstützen.

Die Redaction.

Die Kranken- und Unfall-Versicherung der Arbeiter.

Im parlamentarischen Leben sind wohl selten einer gesetzgebenden Körperschaft so zahlreiche und bedeutungsvolle Aufgaben gestellt worden, als dem Deutschen Reichstage, welcher am 27. April 1882 seine zweite Session eröffnete. Das Tabaksmonopol und damit die Entscheidung über die Reformpläne des Reichskanzlers in Bezug auf die Besteuerung, wichtige, das Grundprincip berührende Aenderungen der Gewerbeordnung und die Kranken- und Unfallsversicherung der Arbeiter bildeten, neben anderen minder schwierigen Vorlagen, ein Arbeitsquantum, an dessen Bewältigung in der gegebenen Zeit auch die ernsteste Willenskraft erlahmen mufste. Das Tabaksmonopol, auf welches sich das Hauptinteresse concentrirte, machte die geringsten Schwierigkeiten; die Entscheidung war vorher getroffen, Erörterungen im Reichstage wurden für bedeutungslos gehalten; wurde doch bei den letzten grofsen Debatten über das Tabaksmonopol von diesem am wenigsten gesprochen. Anders war die Sachlage in Bezug auf die Novelle zur Gewerbeordnung und die Versicherungsgesetze. In einem unerquicklichen Kampfe zwischen den Anhängern alter Zwangsformen und weitgehender polizeilicher Befugnisse und den Vertheidigern des, in der deutschen Gewerbeordnung garantirten Mafses individueller, freier Bewegung im Gewerbebetriebe, rückten die Arbeiten in der Gewerbecommission, ohne grofses Interesse zu erregen, nur langsam vor. Die Arbeiten der Commission für die Kranken- und Unfallversicherung, bei denen sich die Mitglieder aller Parteien mit dem ernsten Willen, etwas zu Stande zu bringen, betheiligten, zeigten bald, dafs eine schnelle Lösung der hervortretenden, aufserordentlichen Schwierigkeiten nicht zu erwarten sei, und die Folge dieser allgemeinen Erkenntnifs war die Vertagung des Reichstages bis zum 30. November dieses Jahres.

Im Hinblick auf die Kranken- und Unfallversicherung, an welche wir einige Betrachtungen knüpfen wollen, haben wir diesen Ausgang der Verhandlungen im Interesse der Industrie mit voller Befriedigung begrüfst. Nicht Voreingenommenheit gegen diese Gesetze ist der Ausgangspunkt dieser Befriedigung, denn die Industrie hat

die grundlegenden Gedanken, wie wir bereits im vergangenen Jahre (Heft Nr. 3, September 1881, Seite 131) ausführten, mit Wohlwollen und Entgegenkommen aufgenommen; gleichzeitig verwiesen wir aber auch auf die schweren Bedenken, welche zu überwinden sind, sobald der praktischen Ausführung, wenn auch vorläufig nur in Formulirung der Gesetze, näher getreten wird.

Bezüglich vieler wesentlichen Punkte gehen die Ansichten nicht nur vielfach auseinander, sondern es existirt in weiten Kreisen noch Unklarheit über Wesen und eventuelle Wirksamkeit beider Gesetze. Die Zeit der Reichstagssession hätte selbst bei äufserster Ausdehnung nicht hingereicht, ein genügendes Mafs der Verständigung und Erkenntnifs zu schaffen. Es war demgemäfs gut, einen Aufschub herbeizuführen, denn die Zwischenzeit wird zur Klärung der Frage benutzt werden — freilich von jeder Partei in ihrem Sinne; daher hat auch die Industrie das lebhafteste Interesse, ihre Ansichten hervorzuheben und in möglichst weiten Kreisen zur Geltung zu bringen.

Die Eisen- und Stahl-Industrie befindet sich, soweit die mittleren und gröfseren Werke in Betracht kommen, diesen Gesetzen gegenüber in eigenthümlicher Lage; sie hat bereits bisher mit erheblichen Opfern für ihre erkrankten Arbeiter und ihre Invaliden gesorgt, eine Fürsorge, die nur versagt werden mufste, wenn auf Grund falscher Rathgeber und des mifsverstandenen Haftpflichtgesetzes unberechtigte und mafslose Forderungen Verständigung und gutwillige Hülfe ausschlossen. Wenn daher für die Eisen- und Stahl-Industrie (andere Industrieen, wie beispielsweise die Bergwerks-Industrie, befinden sich in ähnlicher Lage) ein dringendes Bedürfnifs für die gesetzliche Regelung dieser Verhältnisse nicht vorlag, so steht sie derselben doch nicht unsympatisch gegenüber, da die aus dem Haftpflichtgesetz hervorgehenden Differenzen mit den Arbeitern beseitigt werden sollen und die Wohlthat einer geordneten und sicheren Krankenpflege und Entschädigung für erlittene Unfälle, welche sie bereits in erheblichem Umfange übt, sehr weiten Kreisen, wenn nicht allen Arbeitern gesichert werden soll.

Die Durchführbarkeit dieser wohlwollenden Absicht wird davon bedingt sein, dafs bei Feststellung der allgemeinen Grundsätze die theoretischen, nicht selten von übel angebrachter Sentimentalität geleiteten Anschauungen von Ansichten zurückgedrängt werden, die in praktischen Erfahrungen wurzeln und aus diesen hervorgegangen sind; denn hiervon wird der Gesammtumfang der entstehenden Ansprüche abhängen. Ferner wird es darauf ankommen, wie die Befriedigung der Ansprüche bemessen und wie die Leistungen auf die verschiedenen Factoren vertheilt werden; denn es wird zu sorgen sein, dafs die Belastung nicht über die Leistungsfähigkeit der in Anspruch genommen hinausgeht.

Bei Betrachtung der wesentlichsten Grundsätze für die hier in Rede stehenden Arbeiterversicherungen mufs zunächst hervorgehoben werden, dafs die Einführung der Unfallsversicherung ohne vorhergehende Regelung der Krankenversicherung sich als unthunlich erwiesen hat. Dieser Erkenntnifs hat sich auch die Reichsregierung nicht verschlossen; sie legte dem Reichstage beide Gesetzentwürfe vor, und für beide nahm sie als hauptsächlichsten leitenden Grundsatz den Versicherungszwang in Anspruch.

Nach dem von den liberalen Parteien des Reichstages eingebrachten Gesetzentwurf, betreffend »die Entschädigung bei Unfällen und die Unfallversicherung der Arbeiter«, durfte man annehmen, dafs selbst diejenigen Parteien, welche bisher die unbeschränkte individuelle Freiheit als höchstes leitendes Princip für die Regelung wirthschaftlicher und socialer Fragen hinstellten, die Nothwendigkeit anerkannten, die bedingungslose Selbstbestimmung einzuschränken, wo das allgemeine Interesse solches fordert. Denn der Gesetzentwurf der liberalen Parteien, wenn er auch bestrebt war, einen andern Schein zu erwecken, gelangte doch thatsächlich dahin, die Sicherung der Arbeiter gegen die Folgen von Unfällen durch gesetzliche Zwangsversicherung zu erstreben. Die Fortschrittspartei hat sich jedoch neuerdings wieder gegen den Versicherungszwang ausgesprochen, und eine Vertheidigung dieses Beschlusses in der Abendausgabe der »Tribüne« vom 10. Juni zeigt, dafs auch die Secessionisten diese Schwenkung mitzumachen gesonnen sind.

Das Grundprincip der Gesetze wird demgemäfs auf einen sehr erheblichen Widerspruch stofsen, den wir bedauern; denn die bisherige Entwicklung der Hülfs- und Krankenkassen beweist, dafs es zur Erreichung des Zweckes nicht ausreicht, auf dem Wege der Gesetzgebung den Rahmen für die freiwillige Thätigkeit zu schaffen. Die Erfahrung hat gelehrt, dafs höchstens die besten Elemente des Arbeiterstandes auf dem Wege der Freiwilligkeit zur Versicherung gelangen; die grofse Masse derselben, namentlich in den jüngeren Lebensjahren, betheiligt sich an den Hülfskassen nicht. Selbst die langjährige Agitation für die freien Kassen der Gewerkvereine hat nur ein verhältnifsmäfsig geringes Resultat aufzuweisen. Die gleiche Erfahrung ist bei der Unfallversicherung gemacht worden. Demgemäfs wird jeder, der die Grundidee der Gesetze billigt, auch den staatlichen Versicherungszwang als berechtigt und nothwendig anerkennen und für denselben mit Entschiedenheit eintreten müssen.

Ein weiterer Grundsatz von höchster Bedeutung kommt in der organischen Verbindung beider

Gesetze zur Geltung; von der Mitwirkung der Krankenkassen ist die Durchführbarkeit der Unfallversicherung unbedingt abhängig.

Der Gedanke der Unfallversicherung ist aus der Nothwendigkeit hervorgegangen, die schweren dauernden Folgen der Unfälle so weit als möglich durch Entschädigung und Unterstützung zu mildern. Für die von kleineren heilbaren Unfällen betroffenen Arbeiter war bisher schon in den meisten Fällen durch die Krankenkassen gesorgt. Die socialen Schäden, welche durch die jetzt geplante Unfallversicherung geheilt werden sollen, sind aus den schweren Unfällen hervorgegangen.

Ein Theil der kleineren Unfälle sollte auch bereits nach den früheren Vorlagen von der Unfallversicherung ausgeschieden werden; jedoch erst nach Bekanntwerden der Thatsache, dafs ca. 90 bis 95 % aller Unfälle für die Betroffenen keine nachtheiligen Folgen hinterlassen, also zu den kleineren gerechnet werden müssen, ist die Regierung in dem letzten Entwurfe zu der Bestimmung gelangt, dafs erst mit dem Beginn der vierzehnten Woche der durch einen Unfall herbeigeführten Erkrankung die Unfallversicherung einzutreten habe; bis zur vierzehnten Woche soll die Krankenkasse die Fürsorge übernehmen.

Diese Mafsregel mufs als höchst berechtigt anerkannt und es müssen die erhobenen Einwände als nichtig zurückgewiesen werden. Zunächst ist hervorzuheben, dafs in Bezug auf die Krankenkassen nichts Neues geschaffen wird; denn die Verunglückten fielen, wo überhaupt Krankenkassen vorhanden waren, diesen zur Last. Anspruch auf Ersatz auf Grund des Haftpflichtgesetzes wurde von den Krankenkassen nur äufserst selten erhoben, da die Durchführung solcher Ansprüche zu unsicher war, die meisten Kassen auch, mit Rücksicht auf die von dem Arbeitgeber geleisteten Beiträge, dazu keine Veranlassung hatten. Die Belastung der Krankenkassen wird daher nicht wesentlich gröfser werden als bisher; denn nach der Reichsstatistik fallen auf die ersten dreizehn Wochen nur etwa 11 % der durch die Unfälle überhaupt entstehenden Lasten, wobei jedoch in Betracht zu ziehen ist, dafs viele Kassen ihren Mitgliedern, auch den durch Unfall erkrankten, länger als dreizehn Wochen Hülfe gewähren. Sodann darf nicht verkannt werden, dafs der Durchführung beider Gesetze als gröfste Schwierigkeit die Simulation entgegentritt. Wer freilich, ohne in praktischer Thätigkeit mit den Arbeitern zu verkehren, dieselben nur aus den Schilderungen der, jedem Arbeitgeber aus Princip feindlichen Arbeiterpresse, oder aus den Reden der Agitatoren, oder nach dem, von superhumaner Auffassung selbstgeschaffenen Bilde kennt, der wird die vorstehende Behauptung zurückweisen. Hier aber ist eins der hauptsächlichsten Gebiete, auf denen die theoretische Auffassung von der aus der Praxis hervorgegangenen Erfahrung zurückgedrängt werden mufs. Wir verweisen auf die nachstehende Tabelle:

	Zahl der beschäftigten Arbeiter:			Zahl der Unfälle überhaupt:			Zahl der in den ersten vier Wochen geheilten Unfälle:		
	1878	**1879**	**1880**	**1878**	**1879**	**1880**	**1878**	**1879**	**1880**
I.	1923	1701	2003	335	240	355	299	212	232
II.	4281	4041	4746	330	302	343	240	215	253
	Die Werke hatten keine Unfallversicherung irgend welcher Art abgeschlossen.								
III.	677	760	996	121	146	260	91	115	232
IV.	3787	3990	4901	529	869	1101	467	779	1013
	Die Werke hatten gegen Unfälle aller Art versichert.								
V.	505	515	585	5	53	77	2	32	49

Dieses Werk war pro 1878 nur gegen Haftpflicht versichert, mit dem Jahre 1879 begann die Versicherung gegen Unfälle aller Art.

Die Werke I und II sind nicht versichert, bei ihnen bleibt die Zahl der Unfälle ziemlich constant, während bei den gegen alle Unfälle versicherten Werken III und IV sich die Unfälle erheblich vermehren. Bei dem Werke Nr. 5 tritt die höchst auffällige Vermehrung der Unfälle sofort mit der Versicherung gegen alle Unfälle ein.

Diese Erscheinung wollen wir nicht dahin deuten, dafs die Arbeiter Unfälle absichtlich herbeiführen oder erdichten, sondern wir glauben, dafs kleine Unfälle, die früher unbeachtet geblieben waren oder nur kurze Erwerbsunfähigkeit zur Folge hatten, nach eingetretener Versicherung benutzt wurden, um einen längeren Genufs des Krankengeldes, oder überhaupt eine Entschädigung zu erlangen. Eine weitere Ursache wird auch in dem Umstande liegen, dafs die eröffnete Aussicht auf eine sichere Entschädigung die Arbeiter verleitet,

mit weniger Vorsicht bei der Arbeit zu Werke zu gehen.

Nach der obigen Tabelle und nach allen vorliegenden Erfahrungen spielt die Simulation aber eine Hauptrolle, die, wie die Nummern III und IV zeigen, namentlich ungünstig bei den kleinen Unfällen mitzuwirken scheint.

Werden diese kleinen Unfälle der Krankenkasse überwiesen, so vollzieht sich das erforderliche Verfahren in dem Rahmen einer localen Kasse, zu welcher die Arbeiter nicht nur beizutragen verpflichtet sind, sondern an deren Verwaltung sie auch theilnehmen. Da die Arbeiter hierdurch in die Lage versetzt sind, die Verhältnisse der Kasse, insofern Leistung und Gegenleistung in Betracht kommen, leicht zu übersehen, so werden sie ebenso leicht wahrnehmen, inwieweit sie selbst durch unberechtigte, an die Kasse erhobene Ansprüche in Mitleidenschaft gezogen werden, sie werden dahin geführt, Controle über ihre übelwollenden Mitarbeiter zu führen — die einzige Controle, welche sich als wirksam erweisen dürfte.

Endlich ist in Bezug auf die vorstehend dargelegte organische Verbindung beider Gesetze zu erwägen, dafs die Unfallversicherung in jeder Form einen grofsen Apparat erfordern wird, der, wenn er wegen jedes kleinen, unbedeutenden Unfalles in Bewegung gesetzt werden sollte, versagen müfste.

Mächtige Parteien im Reichstage sind gegen die Mitwirkung der Krankenkassen bei der Unfallversicherung und zwar, nach unserer Ueberzeugung, weil der überwiegenden Mehrzahl ihrer Mitglieder die Gelegenheit gefehlt hat, die einschlagenden Verhältnisse auch von der praktischen Seite kennen zu lernen. Die Industrie hat daher ein lebhaftes Interesse, für die organische Verbindung der Kranken- und Unfallversicherung energisch einzutreten.

Die Mitwirkung der Krankenkassen fordert aber, dafs diese nirgend fehlen, wo Arbeiter vorhanden sind, die der Unfallversicherung unterliegen, und eine berechtigte Humanität stellt das Verlangen, dafs die Wohlthat einer geordneten Krankenpflege, auch über die vorbezeichnete Grenze hinaus, möglichst auf alle Arbeiter ausgedehnt werden möge. Wir sind daher nicht nur mit der dem Gesetze bezüglich der Krankenversicherung gegebenen Ausdehnung einverstanden, sondern wir wünschen weiter, dafs auch die rein landwirthschaftlichen Betriebe demselben unterstellt werden.

Im übrigen glauben wir, dafs die in dem Gesetzentwurfe vorgeschlagene Organisation geeignet ist, die Krankenversicherung so durchzuführen, dafs sie den verschiedenen bestehenden Verhältnissen angepafst werden kann. Auf Bedenken, welche gegen einzelne Bestimmungen des Gesetzes erhoben werden müssen, wollen wir bei dieser Erörterung der hauptsächlichsten Grundlagen nicht weiter eingehen; es wird sich dazu wohl noch später Gelegenheit bieten.

Die Unfallversicherung soll, den früheren Plan verlassend, lediglich auf der Grundlage corporativer und genossenschaftlicher Verbände durchgeführt werden. Wir können nicht umhin, der Ansicht vieler Industrieller dahin Ausdruck zu geben, dafs, wenn die Unfallversicherung von den kleineren Unfällen entlastet wird, genossenschaftliche Bildungen, wie sie in den §§ 56 und 57 des seiner Zeit vom Reichstage beschlossenen Gesetzes vorgesehen waren, auf der Grundlage einer Reichsanstalt in einfacherer Weise zur Erreichung des Zieles führen würden.

Der § 56 bestimmte im ersten Abschnitt:

„Unternehmern von Betrieben, welche unter die Vorschrift dieses Gesetzes fallen, kann gestattet werden, zum Zwecke der Unfallversicherung auf Gegenseitigkeit zusammen zu treten.“

Im § 57 waren Specialbestimmungen für die Knappschaftskassen enthalten, deren Bestand vollkommen gesichert werden sollte.

Mit dem § 56 war demgemäfs die Grundlage für die Genossenschaftsbildung gegeben, und es kann kaum bezweifelt werden, dafs eine geeignete Fortbildung dieses gesunden Gedankens zu einer vollkommenen genossenschaftlichen Gliederung geführt haben würde.

In dem neuen Gesetzentwurfe wird eine andere Organisation vorgeschlagen. Das Risico soll auf »möglichst breite Schultern« vertheilt, eine kräftige Entwicklung des genossenschaftlichen Lebens und erfolgreiche Verwaltung durch genossenschaftliche Organe erzielt werden. Diese wird, nach der Ansicht der Regierung, nur zu erwarten sein, wenn die zu einer Genossenschaft Verbundenen sich örtlich, wie auch nach ihrem Berufe, nicht allzuferne stehen. Die derart bezeichneten Ziele sollen durch eine doppelte Organisation erreicht werden. Das Risico wird der Gesammtheit derjenigen Unternehmer im ganzen Reiche, die durch die gleiche Gefahr mit dem gleichen Risico verbunden sind — den Gefahrenklassen — aufgelegt. Die Gefahrenklassen werden also die im Durchschnitt gleichgefährlichen Industriezweige und Betriebsarten umfassen; diese müssen jedoch, um die Genossenschaften zu erlangen, örtlich zusammengefafst werden.

Um den Genossenschaften aber die örtliche Verwaltung der Unfallversicherung, namentlich die Feststellung der Entschädigungen, ohne Gefährdung der Interessen der Gesammtheit übertragen zu können, sollen sie an einer tüchtigen und sparsamen Verwaltung interessirt werden; sie sollen daher, neben dem allgemeinen, auch ein besonderes unmittelbares Interesse haben. Daher

wird die Genossenschaft einen Theil des Risicos, welches innerhalb ihres speciellen Kreises erwächst (15 %) besonders für sich tragen, während der Rest (60 %, 25 % soll das Reich tragen) von den Gefahrenklassen aufzubringen ist.

Diejenigen Industriezweige und Betriebsarten, welche eine Genossenschaft für sich nicht bilden können, oder in anderen Genossenschaften kein Unterkommen finden, weil die Durchschnittsgefahr eine andere ist, werden in locale Verbände zusammengefafst.

Demgemäfs werden die Industriezweige und Betriebsarten mit durchschnittlich gleicher Gefahr im ganzen Reiche in Gefahrenklassen, dann aber local, d. h. gewöhnlich in dem Bezirke einer höheren Verwaltungsbehörde, in Betriebsgenossenschaften, Industriezweige und Betriebsarten mit nicht gleicher durchschnittlichen Gefahr, soweit sie nicht Genossenschaften bilden können, in Betriebsverbände zusammengefafst. Innerhalb dieser müssen sich noch Gefahrenklassen, in den Genossenschaften können sich nach Bedürfnifs — etwa bei zu grofser Ausdehnung — Abtheilungen bilden.

Die Genossenschaften und Verbände werden durch selbstgewählte Vorstände verwaltet. Die Abrechnung geschieht durch eine Reichscentralstelle, die Auszahlung der Entschädigungen durch die Postanstalten, bei denen auch die Beiträge einzuzahlen sind.

Diese Organisation wird namentlich demjenigen sehr complicirt erscheinen, der, um sich mit ihr bekannt zu machen, an das Studium der 124 Paragraphen des Gesetzes geht, die Vieles enthalten, was füglich den Ausführungsbestimmungen hätte überlassen bleiben können. Im grofsen und ganzen ist der Organismus aber klar und wir halten die Durchführung der Unfallversicherung auf Grund desselben für möglich.

Die Durchführung des Versicherungszwanges soll, wie auch bei der Krankenversicherung, durch die Verpflichtung des Arbeitgebers erreicht werden, ein anderer Weg dürfte auch nicht möglich sein.

Die Ausdehnung des Gesetzes ist ziemlich unverändert geblieben, es soll sich demgemäfs nicht auf die landwirthschaftlichen Betriebe erstrecken. Dies zu erreichen, wird um so mehr das Ziel fortgesetzter ernster Bestrebungen sein müssen, da auch ein grofser Theil der Landwirthschaft, — der deutsche Landwirthschaftsrath — eine solche Ausdehnung für nothwendig hält. Nur wenn auch die Landwirthschaft unter das Gesetz gestellt wird, dürfte es möglich sein, den Reichszuschufs, den die Industrie für unbedingt nothwendig erachtet, zu erlangen.

Mit Rücksicht auf den Umstand, dafs mit diesem Gesetze ein dunkles, unbekanntes Gebiet betreten wird, haben die Industriellen mit geringen Ausnahmen dahin gestrebt, die Leistungen der Kasse auf das von der Nothwendigkeit gebotene Mafs zu beschränken; es ist besser, wenn sich später die Möglichkeit ergiebt, die Leistungen zu steigern. Wenn der Industrie neue Lasten auferlegt werden sollen, so hat sie ein Recht zu verlangen, dafs die Frage, ob ihre Existenz nicht gefährdet werde, sehr ernst berücksichtigt wird.

Als wir im vorigen Jahre in dem bereits erwähnten Hefte Nr. 3 mit Genugthuung constatiren konnten, dafs die Industrie diese Gesetze mit Wohlwollen und Entgegenkommen aufnimmt, konnten wir nicht umhin, folgende Bemerkung daran zu knüpfen:

»Niemals darf vergessen werden, dafs bisher noch keine andere Nation es gewagt hat, in dem Streben nach thatsächlicher Besserung der socialen Verhältnisse dieses unbekannte Gebiet der Gesetzgebung zu beschreiten, auf dem das Unfallversicherungsgesetz bei uns nur die erste Etappe sein soll; nicht darf übersehen werden, dafs jede von der Industrie gebrachte Leistung unumgänglich in einer Erhöhung der Productionskosten wiedererscheinen mufs, welche die Industrie der anderen Länder nicht trifft, und dafs daher die Erhaltung der Concurrenzfähigkeit unserer Industrie einen Factor bildet, dessen Bedeutung bei Verfolgung der gewaltigen Aufgaben, die sich der grofse Kanzler auf socialem Gebiete gestellt hat, nicht unterschätzt werden darf.«

Die Warnungen der Industrie sind, ebenso wie diese Mahnung, vergebens gewesen; für die Leistungen der Kasse sind die früheren, weitgesteckten Grenzen beibehalten. Dadurch erlangt der Plan für die Aufbringung der Beiträge um so gröfsere Bedeutung. Fünf und siebzig Procent sollen die Betriebsunternehmer, fünf und zwanzig Procent soll das Reich zahlen. Mit der Befreiung der Arbeiter von jeder Beitragszahlung für die Unfallversicherung ist die Majorität des Reichstages einverstanden. Den Reichszuschufs lehnt sie, dem Anscheine nach, ab und will somit die ganze Last dem Betriebsunternehmer aufbürden. Mit Rücksicht auf die Höhe der Leistungen und den Umstand, dafs die Höhe der Belastung nur sehr unsicher geschätzt werden kann, fordert die Industrie mit Entschiedenheit den Zuschufs seitens des Reiches. Diesen Zuschufs hält die Industrie nicht nur für nothwendig, um einer zu schweren Belastung und der Beeinträchtigung ihrer Concurrenzfähigkeit mit dem Auslande zu entgehen, sondern sie hält sich nicht für verpflichtet, allein die Kosten zu tragen, welche durch Mafsnahmen entstehen, mit denen der Staat weitgesteckte sociale Aufgaben verfolgt, deren Lösung der Gesammtheit zu Gute kommt. Die Industrie hält

sich ferner nicht verpflichtet, allein die Kosten für Mafsregeln zu übernehmen, durch welche weite bisher verpflichtete andere Kreise entlastet werden.

Wie den Reichszuschufs zu ihrer Entlastung, so fordert sie mit gleicher Entschiedenheit, dafs den Arbeitern ein Theil der Beiträge auferlegt werde. Wer annehmen wollte, dafs die Industrie diese Forderung gleichfalls erhebt, um sich eine Erleichterung zu schaffen, dem fehlt das Urtheil über die mafsgebenden Verhältnisse, namentlich über die allgemeinen Gesetze, von denen die Gestaltung der Löhne abhängt. Die Industrie stellt diese Forderung zunächst von dem höheren Standpunkte der Ethik, dann aber will sie die Arbeiter berechtigen, in dem vollen, ihnen durch ihre Beitragszahlung gebührenden Umfange bei der Selbstverwaltung der Kassen mitzuwirken; denn die Industrie will durch diese Mitwirkung die Annäherung zwischen Unternehmer und Arbeiter fördern, nicht die Grundlage für Verschärfung der Gegensätze schaffen, wie solche in den von dem Gesetze vorgeschlagenen Mafsnahmen in ausgiebigster Weise vorhanden sind.

Durch das Gesetz geht ein deutlich erkennbares, die Haltung des gröfsten Theiles der deutschen Presse, namentlich der liberalen Presse abspiegelnder Grundzug des schärfsten Mifstrauens gegen die Arbeitgeber. Es ist, als wenn deren Sinnen und Trachten nur auf Unterdrückung und Beeinträchtigung gerichtet wäre, gegen welche die Arbeiter mit allen erdenklichen, selbst den zweifelhaftesten Mitteln zu schützen sind.

Wir nehmen an, dafs das Streben, den Arbeitern im öffentlichen Leben immer weitere Rechte einzuräumen, namentlich deren Stellung dem Unternehmer und Arbeitgeber gegenüber zu kräftigen, in humanen Anschauungen wurzelt, die wir im allgemeinen als berechtigt anerkennen. Dieses Streben geht aber, sobald specielle Verhältnisse in Frage kommen, häufig von falschen Voraussetzungen aus und überschreitet dann das Ziel. Würden alle Menschen den Grad sittlicher Erkenntnifs, der Selbstbeherrschung, des Rechtsgefühls, des Bewufstseins der Selbstverantwortlichkeit, kurz den Grad der allgemeinen Bildung besitzen, den nur die verhältnifsmäfsig geringe Zahl der Bessersituirten sich anzueignen vermag, so wäre damit ein Zustand der Gesellschaft gegeben, der Gleichberechtigung in jeder Beziehung zur Folge haben müfste; ein solcher Zustand ist aber heute leider nur ein Ideal. Bei der Beurtheilung der Verhältnisse zwischen Arbeiter und Arbeitgeber wird aber vielfach das Ideal für die Wirklichkeit genommen.

Als Beispiel mögen die Bestimmungen in dem Gesetze dienen, welche den Vorstand der Genossenschaft ermächtigen, Vorschriften für das Verhalten der Arbeiter zur Verhütung von Unfällen zu erlassen, und die Mittel, welche dem Unternehmer gegeben werden, die Einhaltung dieser Vorschriften, dieses integrirenden Theiles der Fabrikordnung, durchzuführen (§§ 73 und 74). Diesen Bestimmungen des Gesetzes darf man nur die Erfahrung entgegenhalten, welche von jedem Praktiker bestätigt werden wird, dafs die Einführung von Sicherheitsmafsregeln meistens gegen den Willen der Arbeiter geschieht, dafs sie sich dieselben nur widerwillig gefallen lassen und dafs die Erhaltung angebrachter Schutzmafsregeln die gröfste Aufmerksamkeit und einen steten Kampf erfordert.

Was soll nach solchen Erfahrungen, die an sich ja ganz unbedenkliche, aber das Mifstrauen gegen die Arbeitgeber bekundende und schürende Begutachtung solcher Vorschriften durch die Arbeiterausschüsse, und wie soll der Unternehmer die Aufrechterhaltung dieser Vorschriften durchsetzen, wenn er die kleinen Ordnungsstrafen, deren Beträge meistens den Wohlthätigkeitsanstalten zufliefsen, erst bei der Polizeibehörde beantragen und wenn dann dem Arbeiter noch die Berufung an die höhere Behörde zustehen soll? Legt diese Bestimmung nicht wiederum Zeugnifs von dem äufsersten Mifstrauen gegen den Arbeitgeber ab, mufs sie nicht Mifstrauen und Gegensatz auch bei dem Arbeiter verschärfen? Und was wird die Folge solcher, von den angeblichen Arbeiterfreunden ausgehenden, die Stellung der Arbeitgeber durchaus verkennenden Mafsregeln sein? Diese werden, wenn es die Conjunctur irgend gestattet, doch sicher die Entlassung des Arbeiters dem vorgeschilderten weitläufigen Verfahren, mit dessen Betretung sie das ausgesprochene Mifstrauen anerkennen, vorziehen.

Es ist eine eigentümliche Erscheinung, dafs die Industrie mit solchem Mifstrauen und Uebelwollen behandelt wird, während ohne die industrielle Entwicklung unser Vaterland seine Stellung unter den Culturstaaten niemals erreicht hätte und sicher nicht aufrecht erhalten könnte. Die Industrie, welche vielen Millionen direct Arbeit und Lebensunterhalt schafft, welche weit über diese Kreise hinaus befruchtend wirkt, den Handel alimentirt und eine der hauptsächlichsten Grundlagen der Steuerkraft des Landes bildet, sie wird namentlich von der liberalen Presse so behandelt, als wenn die Industriellen die gefährlichsten Gegner der modernen Entwicklung unseres Culturlebens wären. Ist doch kaum je in der liberalen Presse von den Industriellen zu lesen, ohne dafs ein Epitheton beigegeben wird, welches an Ausbeutung, Selbstsucht, Eigennutz und Unterdrückung erinnert. Es scheint fast, als wenn die liberale Presse, selbst diejenige, welche angeblich den gemäfsigten Standpunkt vertritt, an der Aufgabe arbeitet, mit allen Mitteln die Industriellen selbst der gemäfsigtliberalen Sache zu entfremden. Kann ein unklugeres, ein thöricht eres Beginnen wohl gedacht werden? Dasselbe könnte aber bei den fortgesetzten unwürdigen Angriffen und

Verunglimpfungen wohl gelingen. Dann aber mag die liberale Presse sich erinnern, was die Industrie, auch in Beherrschung der öffentlichen Meinung, vermag, wenn sie, durch ungerechte Behandlung zum Aeufsersten getrieben, sich zur Benutzung ihrer vollen Kraft aufrafft.

Betrübend ist es aber, wenn ein solcher Zug des Mifstrauens und Uebelwollens gegen die Industrie auch in den Gesetzentwürfen der Regierung zur Erscheinung gelangt; Beispiele hierfür sind noch in manchen Details des Gesetzentwurfes enthalten, die wir, wie bei dem Gesetze bezüglich der Krankenkassen, der weiteren Betrachtung zur gelegenen Zeit vorbehalten.

Ueber den Verkehr mit Arbeitern.

(Vergl. Maiheft Seite 177 und Februarheft Seite 71.)

»Stahl und Eisen« ist zweifellos eine richtige Stätte zum Austausche unserer langjährigen Erfahrungen im täglichen Umgange mit Arbeitern. Die beiden von der Zeitschrift vertretenen Vereine zählen unter ihren Mitgliedern die Truppenführer eines über 100 000 Mann starken Arbeiterheeres; der technische und administrative Generalstab höchst bedeutender Industriezweige dürfte ebenso berechtigt sein, ein mafsgebendes Urtheil auszusprechen wie Professoren, Volksvertreter und Journalisten, selbst wenn diese eine Zierde ihres Standes sind. Nicht auf der Rednerbühne, Lehrkanzel oder in der Presse liegt das Heil, sondern in der Werkstätte und Familie des Arbeiters, beide kennen wir besser als sonst jemand. Fürst Bismarck rügte an gewissen Hauptfeinden seiner Wirthschaftspolitik, dafs sie nicht säen, nicht ernten, nicht weben, nicht spinnen, die Herren von der Sonne nicht beschienen, vom Regen nicht genäfst werden, wenn sie nicht zufällig ohne Regenschirm ausgegangen sind, dafs sie zwar die Mehrheit in der Gesetzgebung bilden, aber weder Industrie noch Landwirthschaft, noch ein Gewerbe betreiben, hingegen sich damit vollständig beschäftigt finden, das Volk nach verschiedenen Richtungen zu vertreten, dies das ganze Jahr thun, hierbei aber leicht den Blick und das Mitgefühl für die Interessen der regierten »misera plebs« verlieren. Just das Gegentheil der Klagen des Reichskanzlers ist bei uns der Fall; kein Anderer ist so mit den Interessen des Arbeiters verknüpft wie wir, dessen Wohl ist unser Wohl und umgekehrt, daher die Berechtigung, ein Wort mitzusprechen, nicht versagt werden darf.

Wer Rathschläge zur Milderung der Nothstände geben will, mufs vor Allem mit den Verhältnissen vertraut sein, die materielle und geistige Lage der Leute, ihre Fehler und Tugenden, die Licht- und Schattenseiten kennen. Wenn das Ergebnifs der Beobachtungen auch gerade kein besonders günstiges ist, so darf die Wahrheit niemals verschwiegen werden, sondern allein in der ungeschminkten Darlegung der Thatsachen liegt der Keim zur Besserung. Am meisten schadet dem Arbeiter derjenige, welcher behauptet, dafs aller Fleifs, alle Ordnungsliebe, Nüchternheit, Sparsamkeit nichts helfen können, dafs bei den heutigen Zuständen der Arbeiter unbedingt zum ewigen Darben und Elend verdammt ist und dafs nur eine gewaltsame Aenderung der gesellschaftlichen Zustände ihn zu seinen Urrechten verhelfen kann. Fühlt die grofse Masse der Arbeiter keinen eigenen Trieb zur Selbstvervollkommnung, dann sind alle Verbesserungsversuche erfolglos und überflüssig, demnach der reine Umsturz das einzige Heil für den Arbeiter, aber auf wie lange? Besonders liebenswürdig ist unser Arbeiterstand nicht, und der Verkehr mit ihm keineswegs eine Freude. Von gröberen Fehlern gänzlich abgesehen, hat jeder Betriebsleiter täglich Gelegenheit, sich über die Unachtsamkeit und die Verschleuderungen der Materialien, über die Unordnung beim Gebrauche von Geräthen, über die Unreinlichkeit u. s. w. zu beklagen. Der Kohlen- und Koksfahrer verliert einen Theil seiner Last, in den seltensten Fällen wird er sich die Mühe geben, das Verlorene wieder aufzuheben und dadurch vor dem Verderben zu wahren; Putzwolle, Oel u. s. w. sind steten Verschleuderungen ausgesetzt, dagegen läfst der Putzzustand der anvertrauten Maschinen gewöhnlich viel zu wünschen übrig und sich nur mit äufserster Strenge einigermafsen befriedigend erzielen; die Arbeitszeichnungen der Maschinenwerkstätten dienen zu allerlei Nebenzwecken; die Pfeifen werden damit angezündet und sind ausnahmsweise vielleicht ein zweites Mal zu gebrauchen; Holzbalken, Hebewerkzeuge, Riegel, Ketten, Seile, Schrauben u. s. w. bleiben da

liegen, wo sie gebraucht wurden, ob sie verloren gehen, verderben, ist gleichgültig; die Aborte werden zur Nachtzeit gemieden, dagegen die nächsten Ecken benutzt, ohne Rücksicht auf die doch der Gesammtheit nothwendige Reinlichkeit. Nur durch unnachsichtige Strenge kann man seine Räume und Plätze einigermafsen in Ordnung halten und kommt dann leicht in den Ruf eines brutalen Tyrannen.

Der allerschlimmste Feind des Arbeiters ist der Schnaps, die Leidenschaft dafür leider in erschreckendem Mafse vorhanden und das gröfste Hindernifs für eine Verbesserung der materiellen und geistigen Lage. Jedes Mittel, welches den übermäfsigen Fuselgenufs einschränkt, bedeutet einen Fortschritt auf dem Gebiete der socialen Arbeiterfragen; können Gesetze erfolgreich dagegen ankämpfen, so wäre es eine Sünde, deren Einführung um eine einzige Stunde zu verzögern. Der Schöffe und Geschworne hört bei gewissen Vergehen und Verbrechen die stete Entschuldigung der sinnlosen Berauschtheit, und glaubt der gemeine Mann an die moralische und materielle Stichhaltigkeit dieses Einwandes. Herr Eugen Richter wiederholt regelmäfsig mit Behagen den wohlfeilen Witz, dafs ein Gesetz gegen die Ausschreitungen der Trunksucht in erster Reihe die höheren Stände treffen müsse. Er möge sich einmal erkundigen, wie viel der berüchtigten Messerheldenthaten in seinem Wahlkreise Hagen auf Rechnung der Trunkenheit kommen, und dürfte dann vielleicht die Klagen aus einem ernsteren Gesichtspunkte auffassen und nicht als grobe Schmeichelei gegenüber unverständigen Wählern verwerthen.

Nach jeder Löhnung wandert ein beträchtliches Stück des erhaltenen Verdienstes in die Schnapskneipe; ständig klagen die Frauen, dafs sie nur einen Bruchtheil des Lohnes von ihren Männern empfangen. Im Wirthshause wird bis tief in die Nacht hinein, manchmal sogar am frühen Morgen nach dem Schichtenwechsel, gezecht, gelärmt, auf die Arbeitgeber geschimpft, über die niedrigen Löhne geklagt und berathen, wie diese höher geschraubt werden können. Die meisten Unordnungen, Versäumnisse, die leichtsinnigsten Streiche, z. B. kleine, nutzlose Partialstrikes oder Aufkündigungen, welche manchmal die ganze Familie ins Elend stürzen, erfolgen allemal nach dem Lohntage und verdanken ihre Entstehungen dem Fusel. Oftmals hat der Mann sich in brutaler, flegelhafter Weise vergangen, am andern Tage kommt das arme Weib, bittet um Entschuldigung für den Missethäter und fleht inständig, sie und ihre Kinder doch nicht unglücklich zu machen durch Aufrechthaltung der Entlassung. Man läfst sich gewöhnlich erweichen und erlebt bei nächster Gelegenheit denselben Tanz. Die schlimmen Folgen der Lohntage wiederholen sich derart, dafs die Werke zu allerhand Aushülfen ihre Zuflucht nehmen, z. B. bei bekannten Trunkenbolden den Frauen das verdiente Geld auszahlen, die Lohntage niemals auf Sonnabend legen u. s. w.

Unsere nationale Existenz beruht auf der Tüchtigkeit des Heeres; auch diese leidet unter den Einflüssen des gerügten Uebels. Der Verfasser stand als Landwehroffizier 16 Jahre lang bei einem, gröfstentheils aus Arbeitern bestehenden Landwehrbataillon; aufser den regelmäfsigen Dienstleistungen und Uebungen, zu drei Mobilmachungen eingezogen, hatte er reichliche Gelegenheit zum Sammeln von Erfahrungen. Der schlimmste Fehler war stets die Trunksucht, welche unendliche Anstrengungen von Seiten der Vorgesetzten erforderte, um ernstliche Ausschreitungen zu vermeiden. Ein drastisches Beispiel sei hier kurz erzählt:

Im Januar 1871 wurden 100 Wehrleute der Besatzung von Pontoise unter dem Verfasser einer Dragoner-Escadron als Hülfe beim Absuchen einiger verdächtig erscheinenden Orte an der Seine unterhalb Paris beigegeben. Leider hatten die Leute kurz vor dem Abmarsche ihre Löhnung empfangen, infolgedessen sich die kürzlich als ständige Ausrüstung erhaltenen Feldflaschen tüchtig gefüllt, und was diese nicht leisteten, das that eine vom commandirenden Rittmeister wohlmeinend, jedoch ohne Ahnung der kleinen Schwächen unserer biederen Westfalen, angeordnete, mehrstündige Einquartirung in einem der abgesuchten, aber sicher befundenen Städtchen an der Seine. Beim Rückmarsche am Nachmittag erwiesen sich einzelne Wehrleute dergestalt betrunken, dafs Fuhrwerk requirirt werden mufste, um sie heimzuschaffen, da ein Zurücklassen gefährlich erschien. „Lieb Vaterland magst ruhig sein“ sang stimmungsvoll die tapfere, durchschnittlich ziemlich angeheiterte Kriegerschaar. „Die Bande darf sich aber nicht besaufen,“ fluchte der Verfasser grimmig, überliefs die Leitung des Haupttruppes einem jüngeren Kameraden, der als Fachgenosse und Mitglied des Vereins deutscher Eisenhüttenleute die Wahrheit der Erzählung bestätigen kann, begab sich zur Nachhut, um mit der ganzen Wucht seiner Autorität etwaigen zärtlichen Neigungen zum Chausseegraben vorzubeugen, mufste auch wirklich einige, Müdigkeit vorschützende Nachzügler höchst unsänftlich behandeln und wird zeitlebens an den Marsch auf einer, durch Gräben, Verhaue u. s. w. gesperrten Strafse bei tiefer Finsternifs denken, brachte jedoch nach manchen Fährlichkeiten die anvertrauten Schäflein wieder in ihren Pferch. Das verdiente Strafgericht blieb am folgenden Tage nicht aus. Wenn vorstehendes Abenteuer einen mehr oder minder lächerlichen Verlauf nahm, so konnten unter anderen, gar nicht fernliegenden Umständen die Folgen höchst beklagens-

werth sein und auf die Zuverlässigkeit unserer sonst wackeren Wehrleute böse Schatten werfen.

Ohne die allergeringste Neigung zum Temperenzler, behaupte ich, dafs dem Staate, den Arbeitgebern, der Geistlichkeit, den Lehrern und allen Behörden die unbedingte Pflicht obliegt, mit jedem Mittel gegen die Trunksucht, im besonderen gegen den übermäfsigen Schnapsgenufs der unteren Stände anzukämpfen.

Wir Techniker sind auf den täglichen, unmittelbaren Verkehr mit Arbeitern angewiesen, es ist gar nicht gleichgültig für den gedeihlichen Betrieb der Werke, welchen Einflufs, welche Macht wir auf die Leute ausüben. Zunächst mufs der Arbeiter die geistige Ueberlegenheit seines Vorgesetzten fühlen, von dessen besserem Wissen, namentlich in praktischer Beziehung, überzeugt sein. Unsere Stellung hat darin viel Aehnlichkeit mit der von Offizieren ihren Soldaten gegenüber. Unsicherheit im Befehlen, Schlappheit bei Handhabung der Ordnung, übertriebene Weichheit und Gefühlsduselei führen nicht zum Ziele, wohl aber angemessene Strammheit und Schärfe. Beim Militär ist bekanntlich mit vollem Rechte jegliche Mifshandlung der Untergebenen streng verpönt, und werden Ausschreitungen streng bestraft. Jeder mit diesen Dingen Vertraute weifs aber, welche merkwürdige, erfrischende Wirkung ein rechtzeitiger Puff zwischen die Rippen, sei's nach Umständen ein moralischer oder physischer, oft erzielt. Wenn ich sehe, dafs der Meister einen Streit, eine Prügelei zwischen zwei Lehrbuben dadurch beendet, indem er jedem ein Paar Maulschellen verabreicht, so finde ich das in bester Ordnung und schelte durchaus nicht über inhumane Behandlung. Mancher Fachgenosse wird schon einmal in der unangenehmen Lage gewesen sein, einen unnützen Kerl eigenhändig an die Luft zu setzen, zum Beweise, dafs ein Hausrecht auch bei den Werken besteht. Allerdings ist es nicht jedem gegeben, mit derartigen derben Mitteln erfolgreich einzugreifen, was beim Einen als ganz berechtigt und angemessen geduldig hingenommen wird, erscheint beim Andern als unerträgliche Anmafsung und erfährt unter Umständen schroffe Zurückweisung. Trefflich sind jedenfalls Einrichtungen wie das »Aeltestencollegium« der Marienhütte bei Kotzenau. Dort schlichtet ein freigewählter Arbeiterausschufs alle inneren Streitigkeiten, rügt und straft Ausschreitungen, manchmal in sehr drastischer, aber desto wirksamer Weise. In ungleich gröfserem Mafsstabe wurden in England und Amerika böse Strikes durch Schiedsrichter beendet. Derartige dauernde Einrichtungen vielleicht vom Staate mit gewissen Befugnissen ausgestattet, dürften viel zur Beseitigung von Mifsverständnissen zwischen den Arbeitern selbst, sowie zwischen diesen und den Arbeitgebern beitragen. Wir werden später wahrscheinlich auf den Gegenstand zurückkommen.

Der Verkehr mit Arbeitern hat auf die Dauer etwas Ermüdendes, man wird zuletzt von einem gewissen Pessimismus, einer Art von Gleichgültigkeit ergriffen, namentlich in dem letzten Jahrzehnt, wo alles früher Geschaffene über den Haufen geworfen wurde und man jetzt den Sysiphus-Stein wieder bergan rollen soll. In guten Zeiten war der Arbeitgeber ein Spielball seiner Leute, die ihm auf der Nase herumtanzten und häufig ihre augenblickliche Stimmung dem Fusel verdankten, in schlechten Zeiten wird man hart gescholten, von unmenschlicher Ausnützung gesprochen, trotzdem Hüttenwerke und Zechen nur mit ruinösen Opfern den Betrieb aufrecht erhalten konnten, obendrein war man argen Verunglimpfungen seitens der wirthschaftlichen Gegner ausgesetzt, welche in allen unseren Bestrebungen eine übertriebene gemeinschädliche Selbstsucht wittern. Unsereiner mufs starke Nerven haben, wenn er seine geistige Frische erhalten will, auch wir unterliegen den aufregenden Frictionen, über welche heutzutage von anderer Seite so vielfach geklagt wird. Weder in Geld und Gut, noch in Anerkennung der Welt haben wir bisher einen entschädigenden Ersatz gefunden. Das einzige Tröstliche ist die Ueberzeugung, dafs wir der echten Humanität mehr genützt haben, als manche Leute, welche auf dem Papier und Rednerstuhle von Wohlwollen für die Arbeiter förmlich überschäumen, in Wirklichkeit aber wenig leisten, denn mit schönen Worten sättigt und kleidet man die Leute nicht. Die leibliche Wohlfahrt ist aber der Beginn der geistigen.

Sk.

Zur Theorie des Walzprocesses.

Von **E. Blafs**, Ingenieur in Rothenfelde bei Osnabrück.

(Nachdrück verboten und Uebersetzungsrecht vorbehalten).

Derjenige Theil der Mechanik, welcher sich mit den Formänderungen befafst, welche feste Körper innerhalb ihrer Elastizitätsgrenze unter der Einwirkung äufserer Kräfte erleiden, ist seit lange von den Mathematikern unter dem Namen »Theorie der Festigkeit« ausgebildet worden. Viel weniger sind die Gesetze erforscht, nach welchen sich bleibende Formänderungen fester Körper vollziehen, und ist erst in verhältnifsmäfsig neuerer Zeit angefangen, dies Gebiet zu bebauen. Es sind hier vor allem Tresca zu erwähnen und in neuester Zeit Prof. Kick in Prag; dann auch Bauschinger und von Obermeyer.*

Von allen diesen Experimentatoren hat nur Prof. Kick einen Versuch über die Verschiebung der einzelnen Partikel beim Walzen plattenförmiger Körper gemacht und zwar mit Thon; derselbe giebt ganz ähnliche Linien wie ein vom Verfasser dieses mit Blei ausgeführter Versuch. S. Fig. 1.**

Fig. 1.

Ueber die beim Auswalzen von Metall vorkommenden Drücke, sowie erforderliche Arbeit sind jedoch die ersten nennenswerthen Versuche vom Verein deutscher Eisenhüttenleute, Heft 2 dieser Zeitschrift 1881, veröffentlicht worden.

Aus allen bisher in Bezug auf rückwirkende Festigkeit angestellten Versuchen ergiebt sich nun, dafs, wenn ein fester Körper gedrückt wird, sich unter der drückenden Fläche ein Conoid oder keilförmiger Körper bildet, welcher die drückende Fläche zur Basis hat und welcher an der Deformation nicht theilnimmt.

Ist der Körper plastisch, so fliefsen die aufserhalb dieses Conoids liegenden Theile an demselben herab! ist der Körper mehr starrer Natur, so bildet der Mantel des Conoids die Bruchfläche.*

Beim Zerreifsen von Flufseisen, Kupfer etc. treten übrigens ganz ähnliche Erscheinungen auf, insofern dieselben nicht einfach rechtwinklig zur Zugrichtung abreifsen, sondern ebenfalls unter

* Wegen weiterer Details mufs auf die obigen Quellen, besonders die Abhandlungen von Prof. Kick verwiesen werden. Es sei nur bemerkt, dafs man die Erscheinungen im Kleinen sehr einfach herstellen kann, indem man kurze Stücke Paraffinkerzen an der Cylinder-Aufsenfläche mit gröfseren oder kleineren Abflachungen versehen, wie bei Fig. 2a, in einer gewöhnlichen Copirpresse einem sehr langsam ansteigenden Druck unterwirft.

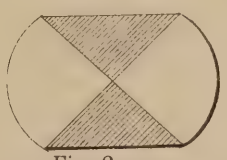


Fig. 2a.

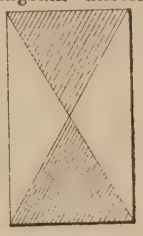


Fig. 2b.

Setzt man ein Stück Kerze aufrecht in die Presse, so springt dasselbe gewöhnlich in diagonaler Richtung, *ab*, Fig. 2b, doch lassen sich an der Basis immer die Kegelmäntel mehr oder weniger deutlich erkennen.

Uebrigens hat schon Prof. Kick bemerkt, dafs der Inhalt der schrägen elipsenförmigen Diagonal-Rutschungsfläche gleich der Oberfläche des Rutschungskegels ist.

Beim Schmieden von Stahlschienenblöcken unter kräftigen Hämmern mit schmaler Hammerbahn läfst sich diese Prismenbildung sehr schön beobachten, da die Oxydhaut an den Seiten des Blockes, wie in

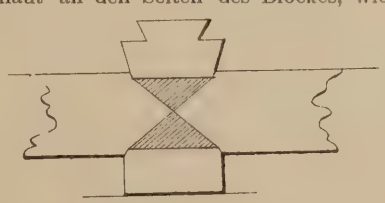


Fig. 2c.

Fig. 2c schraffirt, sich dunkel im Moment des Schlages abhebt.

* Tresca: Memoire sur l'écoulement des corps-schides. Annales du Conservatoire des Arts et Metiers. Juillet 1865.

Prof. Kick-Prag.

Dinglers Polyt. Journal	1877 Bel. 224	. .
	1879 „ 234	. .
Wochenschrift d. Oesterr. Ing. u. Archit.-Vereins	1887 Nr. 23 u. 24	
Zeitschr. d. Oesterr. Ing. und Archit.-Vereins	1880 Heft 3	. . .
Technische Blätter	1878 Seite 88	. .
„ „	1881 Heft 3 und 4	

A. v. Obermeyer: Ausflufs plastischen Thones. Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu Wien. Jahrgang 1868 pag. 737.

Bauschinger: Zeitschrift des bairischen Architekten- und Ingenieur-Vereins. 1875.

** Es wurden nämlich Graphitstifte in einen Block von Blei eingegossen, dann der Block im Reversirwalzwerk, wie die Figur zeigt, gewalzt und in der Ebene der Stifte zerschnitten.

Prismenbildung ein Abrutschen stattfindet (s. Fig. 2d).

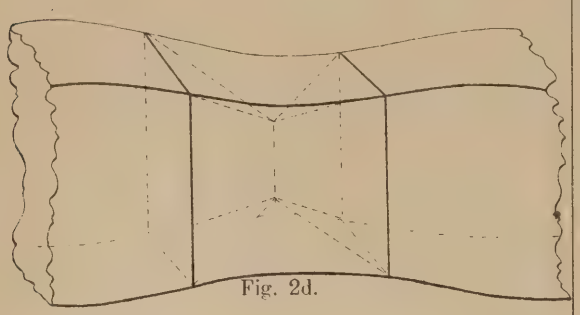


Fig. 2d.

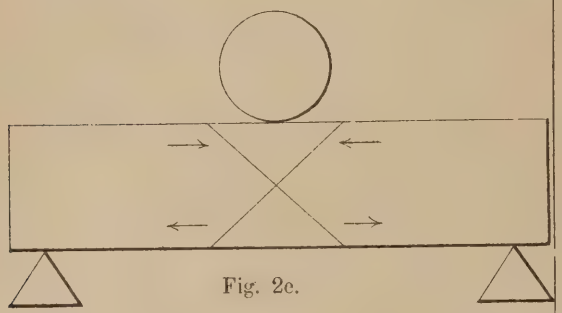


Fig. 2c.

Wird ein Körper zerbrochen, so bricht derselbe, wenn er homogen ist, wie z. B. Gufsstahl, nicht rechtwinklig in der Richtung der biegenden Kraft, sondern es ist wie oben die Tendenz vorhanden, einen Keil oder Prisma herauszudrücken und unten einen eben solchen herauszureifsen.

Da das Material nie absolut homogen, auch die Versuchskörper nie mathematisch genau geformt etc. sind, so geschieht der Bruch gewöhnlich in einer der Diagonalen, so dafs je ein Keil an einer Seite hängen bleibt.

Es eröffnet sich hier sowohl dem Experiment als der theoretischen Speculation ein weites Feld, insofern der Widerstand gegen das Zerreifsen und das Zerdrücken, sowie auch gegen Zerbrechen das Resultat derselben Kräfte sind, welche nur das eine Mal in umgekehrter Richtung wie das andere Mal, oder auch combinirt, auftreten.

Es ist demnach die Festigkeit eines Körpers offenbar zunächst direct proportional dem Abscheerungs- oder Rutschungscoeffizienten *s*, d. h. dem Widerstand, welchen die Flächeneinheit gegen das Rutschen und Abscheeren leistet. Dann aber von der Form der Rutschungsprismen resp. den Neigungswinkeln ihrer Oberflächen gegen die Zug- resp. Druckrichtung abhängig.

I. Breitung.

Wenden wir diese Anschauungen nun auf den Vorgang an, welcher beim Walzen von Metall zwischen den Walzen stattfindet, so müssen sich auf den Berührungsflächen zwischen Walzen und Metall Druckprismen mit gebrochenen Ecken (Fig. 3a und 3b) bilden, und wird an den Enden

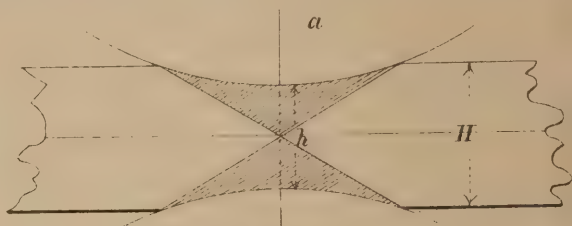


Fig. 3a.

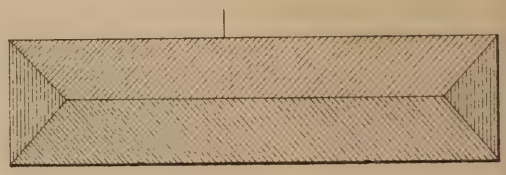


Fig. 3b.

ein Theil Material seitlich ausgequetscht, so dafs eine Breitung eintritt.

Wir können diesen Vorgang so auffassen, dafs ein Dreieckstück *ABC* beim Durchgang durch die Walzen die Form *DEFJG* annimmt.

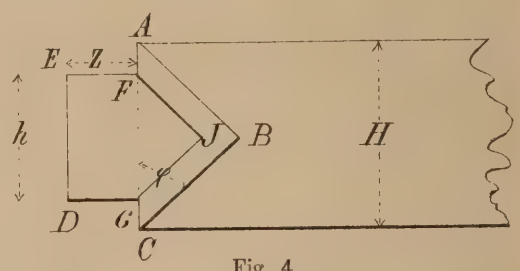


Fig. 4.

Bezeichnen wir nun die Dicke
vor dem Durchgang durch die Walzen mit H,
nach dem Walzen mit . . . . . h,
die Breitenzunahme mit . . . . . z,
den Rutschungswinkel mit . . . . . φ,
so ergiebt sich (s. Fig. 4):

$$\text{Inhalt des Dreiecks } ABC = \frac{H^2}{4} \operatorname{tg} \varphi.$$

$$\text{Inhalt von } CFJGD = h\,z + \frac{h^2 \operatorname{tg} \varphi}{4}$$

wenn z die Breitenzunahme oder Breitung bezeichnet.

Es ist nun wegen Gleichheit der beiden Flächen $h\,z + \frac{h^2 \operatorname{tg} \varphi}{4} = \frac{H^2}{4} \operatorname{tg} \varphi$ und da $h = H\,\tilde{\alpha}$

$$\text{I. } z = \frac{\operatorname{tg} \varphi}{4} H \left(\frac{1-\alpha^2}{\alpha} \right) \text{ oder auch}$$

$$\text{II. } \operatorname{tg} \varphi = \frac{4\,z\,\alpha}{H(1-\alpha^2)}$$

Da die Seitenflächen nicht ganz gerade bleiben, so empfiehlt es sich, bei Versuchen die Umfänge des Pakets vor und nach dem Durchgang durch

die Walzen zur Berechnung der Breitung z zu benutzen.

Sind dieselben resp. U und U^1, so ist

$$U = 2\ (H + b),\ U^1 = 2\ (h + b_1)$$

und da $b_1 = b + 2\,z$, $h = \alpha H$.

$$\text{III.}\quad z = \left(\frac{U}{2} + H - \alpha H \frac{U^1}{2}\right)\frac{1}{2}$$

Ein Versuch mit Eisen ergab folgendes Resultat, wobei zu bemerken ist, dafs ein sehr geringes Schiefstecken beim Walzen die Breitung gleich aufserordentlich vermehrt, also das Resultat unrichtig macht.

Der Einfachheit wegen berechnen wir hier den Winkel φ.

Nr.	U	$\frac{1}{U}$	H	αH	φ	z beobachtet	z beobachtet
			mm				
I.	300	286	77	50	44°50	11	17
II.	286	289	50	32,3	40°30	9	9,6
III.	289	285,5	32,8	19,8	33°20	3	5,35
IV.	285	285	19,8	13,6	38°30	2,5	3

Es scheint hiernach der Winkel mit dem dünneren Blech abzunehmen, wahrscheinlich wird jedoch diese Abnahme damit zusammenhängen, dafs das Versuchsstück zu Ende bedeutend kälter als zu Anfang war.

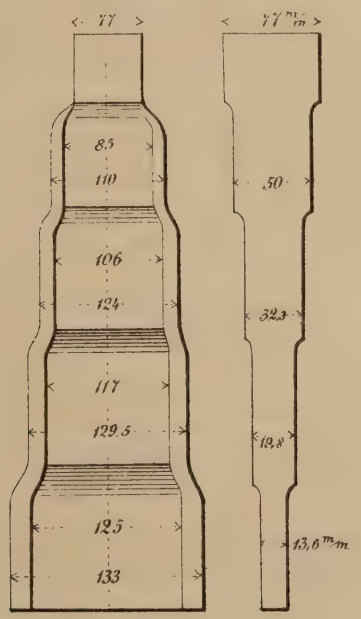


Fig. 5.

Uebrigens sind die beobachteten Breitenzunahmen dadurch erhalten, dafs man statt der Querschnitte mit ausgebauchten Seitenflächen solche von gleichem Inhalt mit geraden Seiten construirte.

Ein Versuch mit Blei gab ähnliche Resultate.

II. Voreilen.

Nimmt man nun an, dafs das Rutschungsprisma sich wie in Fig. 6 bildet,* so dafs dasselbe

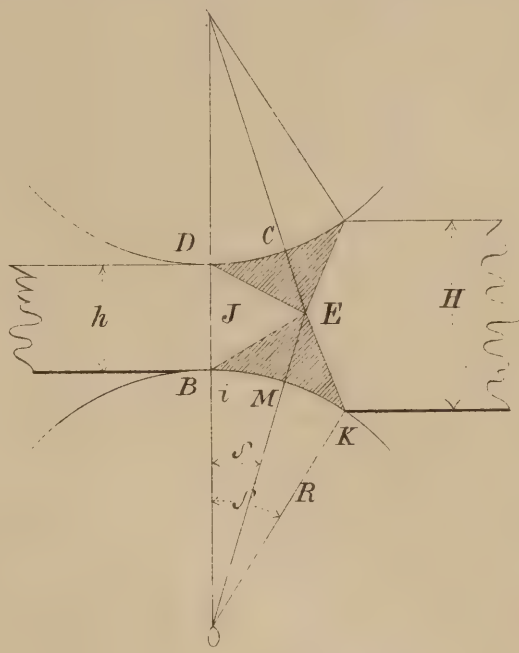


Fig. 6.

seine Spitze immer in E hat, wo sich die zu dem Winkel $\frac{\delta}{2}$ gehörigen Radien treffen, und seine Basis die Berührungsfläche zwischen Walzen und Paket ist, so mufs offenbar, wenn der Punkt M des Walzenumfangs von M nach B geht, eine der Fläche $BMECD$ entsprechende Quantität Metall durch die Mittellinie der Walzen passiren.

Da nun aber diese Fläche gröfser ist als ein Rechteck von der Höhe h und der Länge $BM = \frac{BK}{2}$, so mufs das durchgewalzte Stück schneller aus der Walze kommen, als die Um-

* Dafs diese Rutschungsprismen sich bilden, zeigt sich beim Walzen von nicht ganz homogenem Material, wie z. B. Rohluppen, sehr deutlich. Es entstehen beim Abfliefsen auf den Rutschungsflächen Risse, welche als Kantenrisse hervortreten, und ist die Neigung dieser Risse gegen die Luppenoberfläche dem Winkel des Rutschungsprismas entsprechend, sowie ferner die Richtung dieser Risse der Walze zugerichtet, wie es die Theorie erfordert. Wären die Risse die Folge davon, dafs das Paket schneller aus der Walze kommt als deren Umfangsgeschwindigkeit, so müfste die Richtung derselben gerade umgekehrt sein.

fangsgeschwindigkeit der Walze beträgt. Es mufs also ein Voreilen dergestalt stattfinden, dafs wenn man Körner in die Walze schlägt, die Abstände der Körnermarken auf dem durchgewalzten Stück gröfser sind als auf der Walze.

Es setzt diese Methode der Messung allerdings voraus, dafs die einzelnen Schichten des Pakets dieselbe Geschwindigkeit haben und ferner, dafs sowohl Walze wie Walzgut unelastisch sind.

Die Fläche JEMB hat nun den Inhalt = J = OJE — OBM.

$$OJE = \frac{OJ : JE}{2} = \left(R + \frac{h}{2}\right) \frac{JE}{2}$$

$$\frac{JE}{JO} = \operatorname{tg} \frac{\delta}{2}$$

$$JE = JO \operatorname{tg} \frac{\delta}{2} = \left(R + \frac{h}{2}\right) \operatorname{tg} \frac{\delta}{2}$$

$$OJE = \frac{\left(R + \frac{h}{2}\right)^2 \operatorname{tg} \frac{\delta}{2}}{2}$$

$$J = \frac{\left(R + \frac{h}{2}\right)^2 \operatorname{tg} \frac{\delta}{2} - \frac{1}{2} R^2 \frac{\delta}{2}}{2}$$

Die Länge L dieses Stückes, wenn ausgewalzt, ist

$$L = \frac{2J}{h} = 2 \frac{\left(R + \frac{h}{2}\right)^2 \operatorname{tg} \frac{\delta}{2} - R^2 \frac{\delta}{2}}{h}$$

und hat sich zu gleicher Zeit das Stück des Walzenumfanges $= R \frac{\delta}{2}$ abgewalzt $= l$, es ist also

$$\frac{L}{l} = \frac{\left(R + \frac{h}{2}\right)^2 \operatorname{tg} \frac{\delta}{2} - R^2 \frac{\delta}{2}}{h R \frac{\delta}{2}}$$

Dividirt man oben und unten mit $\frac{\delta}{2}$ und nimmt an, dafs die Kleinheit von $\frac{\delta}{2}$ es gestattet, den Bogen mit dem sin zu verwechseln, also $\frac{\delta}{2} = \sin \frac{\delta}{2}$ zu setzen, so kommt

$$\frac{L}{l} = \frac{\left(R + \frac{h}{2}\right)^2 \frac{1}{\cos \frac{\delta}{2}} - R^2}{Rh} \text{ und } \cos \frac{\delta}{2}$$

nahe $= 1$ ist

$$\frac{L}{l} = \frac{\left(R + \frac{h}{2}\right)^2 - R^2}{+ R h}.$$ Jetzt folgt ferner durch Entwicklung von $\left(R + \frac{h}{2}\right)^2$

$$\text{IV.} \quad \frac{L}{l} = 1 + \frac{h}{4R} = \eta.$$

Es ist nun weiter klar, dafs die Geschwindigkeiten des aus- und eintretenden Blockendes sich umgekehrt wie die Querschnitte verhalten müssen, d. h. also hier wie $\frac{h}{H} = \alpha$.

Der eintretende Block geht also, wenn v die Austrittsgeschwindigkeit des Blockes ist, mit der Geschwindigkeit $\alpha v = v_1$ in die Walze.

Ist nun w die Winkelgeschwindigkeit der Walze, so ist R w deren Umfangsgeschwindigkeit und $\frac{L}{l} = \eta$ gesetzt, haben wir $v = \eta R w$

$$v_1 = \alpha v = \alpha \eta R w = \eta \frac{h}{H} R w.$$

Es ist nun die Länge L^1, welche in die Walze tritt, während sich von derselben die Länge l des Umfangs abwickelt $= \alpha L$, daher

$$\frac{L^1}{l} = \alpha \eta =$$

$$\text{IVb.} \quad \frac{L^1}{l} = \alpha + \frac{\alpha h}{4R}$$

Diese Gleichungen oder auch besser die genaueren Werthe aus 1. könnten dazu dienen, die relativen Umfangsgeschwindigkeiten von zwei Walzenpaaren, die einander zuarbeiten, zu berechnen sowie an dergleichen ausgeführten Betrieben die Richtigkeit der Formel resp. Zulässigkeit der derselben zu Grunde liegenden Voraussetzungen zu prüfen.

Aus dieser Gleichung ergiebt sich, dafs

1. die Austrittsgeschwindigkeit immer gröfser ist als die Umfangsgeschwindigkeit der Walzen;
2. die Differenz dieser beiden Geschwindigkeiten desto gröfser ist, je kleiner der Walzenradius, dafs also kleine Walzen besser strecken als grofse;
3. diese Differenz desto gröfser ist, je dicker das Stück zwischen der Walze ist;
4. Mit Abnahme von α wächst, also je gröfser die Dickenabnahme, desto gröfser das Voreilen.

Nachfolgend die Resultate, welche beim Auswalzen einer Eisenplatine erhalten wurden. Die Körnerpunkte auf der Walze waren 0,500 m voneinander entfernt.

Gemessen wurde im kalten Zustande, da auf der warmen Platte die Körnerpunkte nicht zu unterscheiden sind.

Es sind dann für die Verlängerung im warmen Zustand 12 mm per m zugegeben.

Die Rechnung wurde nach der genauen Formel durchgeführt.

Nr. des Stichs	Dicke vor dem Stich. mm	Dicke nach dem Stich. mm	Entfernung der Punkte auf der kalten Platte. mm	Entfernung der Punkte auf der warmen Platte. mm	Entfernung der Punkte berechnet. mm
I.	25,48	20	507	513	517,5
II.	20	14,5	506,5	512,5	519,9
III.	14,5	10,0	510,0	516,0	522,3
IV.	10,0	7,25	508,0	514,0	518,0
V.	7,25	5,0	515,0	521,0	520,8
VI.	5,0	3,48	525,0	531,0	519,8
			Mittel	518,2	519,7

Ein Versuch mit Blei gab folgende Resultate:

Nr. des Stichs	Dicke vor dem Stich.	Dicke nach dem Stich.	Entfernung d Körnerpunkte auf der Platte. Beobachtet.	Entfernung der Punkte berechnet.
	H	h	L	
I.	24,3	12	539	547
II.	12	7	548	538,6
III.	7	4	545	536,5
IV.	4	2,75	525	530,0
		Mittel	539	538

Die Uebereinstimmung der berechneten und beobachteten Resultate ist wohl genügend, um unsere Formel als auf richtigen Anschauungen beruhend und praktisch verwendbar erscheinen zu lassen.

Wir wollen in Folgendem kurz ausführen, wie dieselbe beim Kalibriren von Profileisen nützlich sein kann.

Sind in Fig. 7 h und h^1 die Dicken des Flantsches und Steges eines Profileisens, R und R^1 die zugehörigen Walzenradien, so sind die

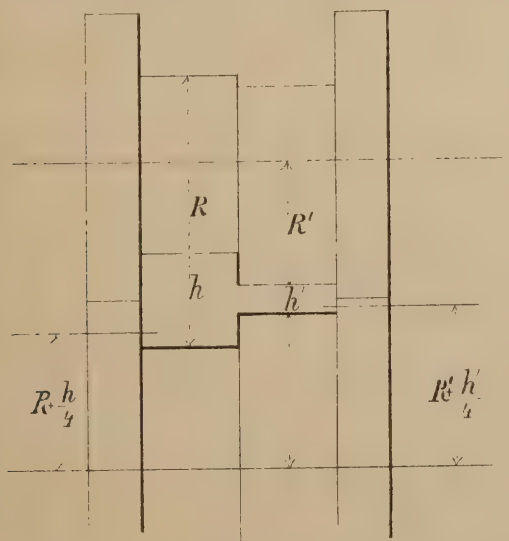


Fig. 7.

Austrittsgeschwindigkeiten v und v_1 offenbar verschieden, denn es ist

$$v = \left(R + \frac{h}{4}\right) w$$

$$v_1 = \left(R_1 + \frac{h^1}{4}\right) w,$$ wenn w die Winkelgeschwindigkeit bezeichnet.

Es sind diese Austrittsgeschwindigkeiten jedoch nur in dem Fall richtig, wenn die Breiten vor und nach dem Durchgang durchs Kaliber dieselben geblieben sind.

Dies braucht nun nicht der Fall zu sein, und kann man offenbar die Geschwindigkeit des Flantsches vergrösern, indem man ihm seitlich Metall zuführt, und wird offenbar dann die Geschwindigkeit von Kopf und Steg dieselbe sein, wenn im Verhältnifs wie $v : v_1$ die Kopfbreite von einem Stich zum andern verkleinert wird.

Ist nun die Kopfbreite vor dem Durchgang b, so haben wir

$$\frac{b_1}{b} = \frac{R_1 + \frac{h^1}{4}}{R + \frac{h}{4}}$$

Nun ist ferner da $R + \frac{h}{2} = R^1 + \frac{h^1}{2}$

$$R = R^1 + \frac{h^1}{2} - \frac{h}{2}$$

$$\frac{b^1}{b} = \frac{R_1 + \frac{h^1}{4}}{R^1 + \frac{h^1}{2} - \frac{h}{4}}$$

Wie man sieht, eröffnet sich hier ein Weg, um das Prinzip, dafs bei Profileisen alle Theile gleich rasch aus der Walze kommen müssen, theoretisch durchzuführen. Es ist jedoch bei obiger Formel zu bemerken, dafs bei deren Entwicklung das Gesetz der Breitung ganz aufser Acht gelassen ist; auch ist es fraglich, ob sich das in obiger Gleichung für b und b^1 gefundene Verhältnifs vom ersten bis zum letzten Profil durchführen läfst.

III. Druck auf die Walzen.

Unter der Annahme, dafs die Abscheerungsfestigkeit oder der Rutschungscoefficient von dem Druck auf die gleitenden Flächen unabhängig ist, also als constant betrachtet wird, nach Analogie des sogenannten Reibungscoefficienten bei der Bewegung von Flüssigkeiten in Röhren, welcher auch vom Druck unabhängig gefunden wird, dafs derselbe ferner auch von der Rutschungsgeschwindigkeit unabhängig ist, so ergiebt sich, wenn die Rutschungsprismen wie in Fig. 8 construirt und wie früher H und h die Dicken vor und nach dem Walzen sind.

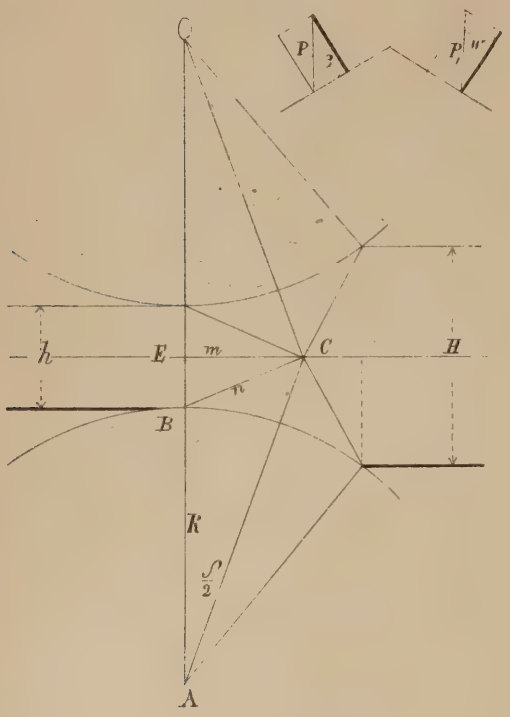


Fig. 8.

1. $\sin \frac{\delta}{2} = \operatorname{tg} \frac{\delta}{2} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{H-h}{R}}$ appr.

Ist ferner P und P_1 der Druck auf die beiden Keilflächen parallel zu O A und die Verschiebungsfestigkeit des Materials per Flächeneinheit = s; ferner B C = n, so ist die zur Verschiebung auf der Fläche n erforderliche Kraft S = n s und ferner

2. $P = \frac{S}{\cos \beta} = \frac{s\,n}{\cos \beta}$

3. $P_1 = \frac{S}{\sin w} = \frac{s\,n}{\sin w}$

Ferner da $\cos \beta = \frac{h}{2\,n}$ $\sin w = \frac{H}{2\,n}$

4. $P = \frac{2\,n^2\,s}{h}$; 5. $P_1 = \frac{2\,n^2\,s}{H}$

Es ist nun $n = \sqrt{(B\,E)^2 + (E\,C)^2} = \sqrt{\frac{h^2}{4} + \left(R + \frac{h}{2}\right)^2 \left(\operatorname{tg} \frac{\delta}{2}\right)^2}$

wird nun die tg mit dem sin verwechselt und der Werth von $\sin \frac{\delta}{2}$ aus 1 eingesetzt;

5. $n = \frac{1}{2} \sqrt{\left(R + \frac{h}{2}\right)^2 \frac{H-h}{R} + h^2}$

Dieser Werth in 4. und 5. kommt

I $P = P + P_1 = \frac{s}{2} \left(\frac{1}{h} + \frac{1}{H}\right) \left\{\left(R + \frac{h}{2}\right)^2 \left(\frac{H-h}{R}\right) + h^2\right\}$ oder auch da $h = \alpha H$

Ib $P = \frac{s}{2} \left(\frac{1+\alpha}{\alpha}\right) \left(\left[R + \frac{H\alpha}{2}\right]^2 \frac{1-\alpha}{R} + H^2 \alpha^2\right)$

Führt man die Multiplication innerhalb der Klammer aus und vernachlässigt $H^2 \alpha^2$, so kommt

Ic $P = \frac{s}{2} \left(\frac{1-\alpha^2}{\alpha}\right) (R + H\alpha)$ und $H\alpha$ vernachlässigt;

Id $P = \frac{s}{2} \left(\frac{1-\alpha^2}{\alpha}\right) R.$

Ebenso erhält man:

Ie $s = \left(1 + \frac{2\,P\,\alpha}{\left(\left[R + \frac{h}{2}\right]^2 \frac{1-\alpha}{R} + H^2\right)}\right)$

oder wenn $\frac{h}{2}$ und H gegen R vernachlässigt wird;

If $s = \frac{2\,P\,\alpha}{R\,(1-\alpha^2)}$

Nun ist der Totaldruck natürlich, da P^t nur der Druck per Breiteneinheit ist,

$$P^t = P\,b.$$

Sind nun zwei geometrisch ähnliche Blöcke in zwei Walzenpaaren, deren Lineardimensionen, also auch Walzendurchmesser R und R^1, sich wie $1 : \beta$ verhalten, so ergiebt sich leicht, da

$n_1 = n\,.\,\beta$, $b_1 = b\,\beta$, $\frac{P^t}{P^t_1} = \frac{2\,n^2\,s \left(\frac{h+H}{H\,h}\right) b}{2\,n^2\,\beta^2\,s\,.\,\beta \frac{(H+h)\,b\,\beta}{\beta^2\,(H\,h)}}$

$\frac{P^t}{P^t_1} = \frac{1}{\beta^2}$

Es verhalten sich also die Drücke in den Walzen bei ähnlichen Blöcken wie die Quadrate der Lineardimensionen.

Es ergiebt sich ferner aus Ib, dafs bei constantem Abnahmecoefficienten der Druck in den Walzen mit der Dicke des Pakets langsam abnimmt, also in den letzten Stichen geringer als in den ersten ist. — Diese Druckabnahme ist indefs, wenn H klein gegen den Walzendurchmesser ist, gering, aufserdem wird bei Eisen wahrscheinlich durch die mit der Abkühlung wachsende Härte des Materials dieser Einflufs mehr wie compensirt.

Es folgt zweitens aus 4 und 5 das interessante Resultat, dafs für $\alpha = 1$ der Druck P nicht O wird, sondern = s H, also gleich der Abscheerungsfestigkeit des Blockes.

Mit anderen Worten, es findet erst dann ein Auswalzen statt, wenn der Druck auf die Walzen diese Gröfse erreicht hat.

Ferner ist für $\alpha = 0$, $P = \infty$.

Dann aber folgt, dafs der Druck mit dem Walzendurchmesser und zwar im Verhältnifs der Quadratwurzel zunimmt.

Nimmt man die in Heft 2, 1881, dieser Zeitschrift angegebene Gressersche Curve als richtig an, d. h. nimmt man an, dafs bei derselben der Druck auf die Walze constant ist, so liefse sich mit Hülfe von Gleichung Ib das den betreffenden Dicken zukommende s und daraus mit Hülfe der Dr. Kollmannschen Versuche die jeweilige Temperatur berechnen.

Zur Prüfung kann die folgende Versuchsreihe dienen, welche Schreiber dieses dem Herrn Director Gresser verdankt, und zwar wurde dieselbe mit Bleiplatten in der Weise angestellt, dafs die obere Walze durch ihr eigenes Gewicht den Druck bewirkte, also der Totaldruck constant war, und betrug derselbe 2170 kg. In unserer Formel ist P der Druck pro Breiteneinheit, es ist also jedesmal der obige Totaldruck von 2170 kg durch die Blechbreite zu dividiren, um P zu erhalten. Es ergiebt sich dann, nach der Formel Ie gerechnet, das Folgende, und zwar bezeichnat b und b^1 resp. die Breite vor und nach dem Walzen.

Nr.	H in mm	h	b in mm	b_1	α	s kg	
I	4,74	4,017	46,25	46,25	0,8474	10,9	11,65
II	4,017	3,457	46,25	46,3	0,8600	12,4	
III	4,74	4,216	59,75	60,0	0,8893	11,9	11,3
IV	4,216	3,694	60,0	60,0	0,8763	10,7	
V	4,74	4,355	89,13	89,2	0,9188	10,1	
VI	4,74	3,511	31,25	32,75	0,7407	9,28	
VII	3,511	2,509	32,25	33,25	0,7145	8,38	
VIII	2,509	1,771	33,25	33,87	0,7058	8,15	
IX	1,771	1,275	33,87	34,40	0,7198	8,53	
X	1.275	0,922	34,40	34,40	0,7232	8,54	

Diese Versuche mit Blei, so einfach dieselben und zuverlässig sie auf den ersten Blick scheinen, liefern jedoch sehr wenig brauchbare Resultate, insofern die Geschwindigkeit, mit welcher gewalzt, resp. das Blei aus den Walzen herausgequetscht wird einen aufserordentlichen Einflufs auf seine Widerstandsfähigkeit hat. Es erklären sich daraus die grofsen Differenzen zwischen den Werthen von s, welche sich unter den Resultaten der drei Versuchsreihen finden, jedoch stimmen die bei der 3. Versuchsreihe gewonnenen Werthe von s, trotzdem die Dicke von 4,74 bis 1,275 mm variirte, sehr gut überein, wahrscheinlich ist hier zufällig die Geschwindigkeit gering und constant gewesen.

Blei ist nämlich zunächst aufserordentlich elastisch, beinahe ebensosehr wie gehärteter Gufsstahl, nämlich Ausdehnung an der Elasticitätsgrenze $\frac{1}{477}$ während harter Gufsstahl $\frac{1}{450}$ hat. Dazu gesellt sich noch bei den Versuchen mit Blei, um mit den Worten des Herrn Prof. Kick zu reden (Techn. Blätter 1881 Nr. III) „ein sehr hinderlicher Umstand. Das Blei fliefst nämlich unter Druck aufserordentlich langsam nach!“ Es wird deshalb auch die Umfangsgeschwindigkeit bei den Bleiwalzen viel kleiner genommen als bei Eisenwalzen. Z. B. macht eine Bleiwalze nach den Angaben des Herrn Klein von Dahlbruch von 0,750 m Diameter 4,500 m Ballenlänge nur $7^1/_4$ Umdrehungen per Minute, während eine ähnliche Walze beim Eisenwalzen doch immerhin 4 mal so rasch gehen würde.

Es ergiebt sich daraus, dafs Versuche mit Blei nicht besonders geeignet sind, um den Druck beim Walzen in seiner Abhängigkeit von der Dicke des Pakets und dem Abnahmecoefficienten festzustellen, da die Walzgeschwindigkeit dabei eine zu grofse Rolle spielt.

Kupfer und Messing, ebenso Nickel, haben für diese Versuche die unangenehme Eigenschaft, dafs dieselben schon nach dem ersten Durchgang durch die Walzen eine erhebliche Härte annehmen, so dafs, wenn man mit denselben experimentiren will, dieselben eigentlich nach jedem Durchgang durch die Walzen ausgeglüht werden müfsten.

Elasticitäts-Wirkung.

Es kommt aufserdem, wenn die Härte des gewalzten Materials gegenüber der Härte des

Materials, aus welchem die Walze besteht, nicht mehr verschwindend klein ist, die Elasticität zur Wirkung.

Ohne hier näher auf diese interessante Frage einzugehen, welche z. B. beim Verschleifs der Eisenbahnräder und Schienen eine Hauptrolle spielt, seien nur zur Illustration die folgenden Versuche angeführt. Ein Gummiband ohne Hanfeinlage von 20 mm Dicke, 144 mm Breite, wurde zwischen zwei Walzen von hartem Holz von 414 mm Umfang bis zu 13 mm zusammengedrückt. Es waren auf der Walze Marken angebracht, welche sich auf dem Gummiband abzeichneten.

Es ergab sich, dafs pro Walzenumdrehung von 414 mm Umfang nur eine Länge von 340 mm Gummi durchging, also eine procentalisches Geschwindigkeitsverhältnifs von 0,822.

Es wurde dann eine Holzschiene durch ein paar Gummiwalzen von nur 42 mm Durchmesser = 131,4 mm Umfang durchgelassen, und ergab sich ein Verhältnifs von:

1,02, also jetzt ging die Schiene rascher durch als Umfangsgeschwindigkeit der Walzen. Siehe: Osborne Reynolds. Philosophical transactions. Vol. 166. On rolling friction. —

Der Versuch, welcher, wie s. Z. im 2. Heft dieses Journals 1881 mitgetheilt, mit einer Eisenplatine angestellt ist, und welcher weiterhin hier wiederholt sich mitgetheilt findet, ergiebt, wenn man nach der genauen Formel rechnet und berücksichtigt, dafs der Druck auf die Breiteneinheit = P gleich dem Totaldruck dividirt durch die Blechbreite = 800 mm ist.

Totaldruck auf die Walzen. tons.	Rutschungswiderstand pr. qmm. s.	
240	5,08	
258	4,97	
258	4,93	
294	5,98	5,88 mittel
304	5,69	
426	6.72	
286	7,83	

Die Zahlen für s nehmen hier so regelmäfsig zu, dafs man diese Zunahme der allmählichen Abkühlung des Blechs beim Herunterwalzen von 16 mm auf 5,4 mm zuschreiben kann.

Nimmt man an, dafs die Rutschungsfestigkeit gleich der absoluten zu nehmen ist, so entsprächen diese s nach den Angaben von Dr. Kollmann in seiner Abhandlung „Ueber die Festigkeit des erhitzten Eisens“ pag. 21 der Temperatur von 780 bis 880°.

IV. Kraft, um Block durch die Walzen zu ziehen.

Um nun weiter einen Ausdruck für die Gröfse der Kraft zu gewinnen, welche erforderlich ist, um den Block resp. Paket durch die

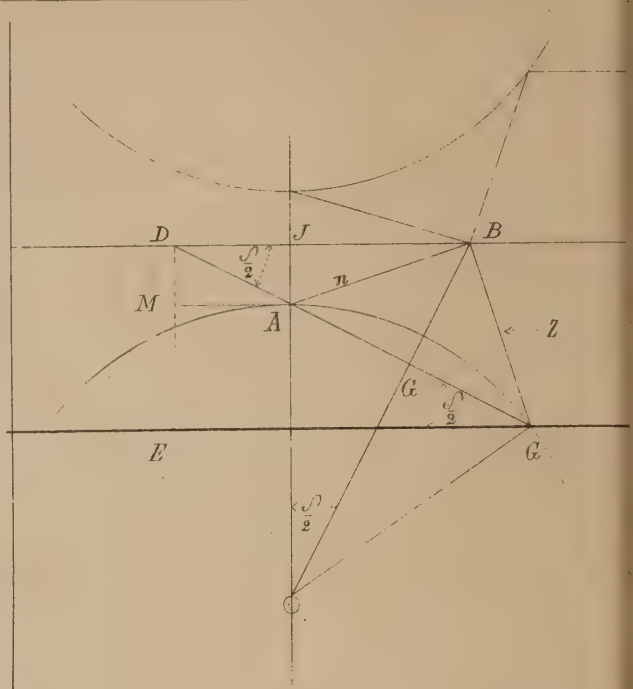


Fig. 9.

Walzen zu ziehen, denke man sich unsern Anhaftungskeil oder Rutschungsprisma $A\,B\,G$ durch eine Horizontalkraft Z auf der Linie $D\,G$ ohne Reibung gleitend vorangeschoben gedacht, wobei das Keilstück $D\,A\,B$ auf der Linie $D\,B$ ohne Reibung gleitend ausweicht, so wird offenbar der Punkt B des Keilstücks $D\,A\,B$ sich bis A verschieben, während der Punkt A von A nach D kommt. Ist nun der Widerstand gegen das Verschieben auf $A\,B = S$, wobei $S = s\,.\,n$ ist, wenn n = Länge $A\,B$, so ist dabei verrichtete Rutschungsarbeit $= s\,n^2$.

Diese mufs nun gleich der von Z verrichteten Schiebearbeit sein, und hat man also

1. $Z\,\overline{AD}\,\cos\frac{\delta}{2} = Z\,\overline{DJ} = s\,n^2.$

2. Nun ist aber $DJ = \frac{AJ}{\operatorname{tg}\frac{\delta}{2}} = \frac{h}{2\operatorname{tg}\frac{\delta}{2}}$

woraus in 1. gesetzt.

3. $Z_1 = \frac{2\,s\,n^2\operatorname{tg}\frac{\delta}{2}}{h}$

Für die Rückseite des Keils ergiebt sich:

$Z\,.\,DG\,\cos\frac{\delta}{2} = s\,n^2$ und da

$DG = \frac{H}{2\operatorname{tg}\frac{\delta}{2}}$ weil $DE = \frac{H}{2}$

$$Z_1 = \frac{2\,s\,n^2\operatorname{tg}\frac{\delta}{2}}{H}$$

Da nun die Kraft, welche erforderlich ist, um den Block durch die Walzen zu ziehen,

gleich 2 (Z + Z) ist, so haben wir für diese Kraft = K gesetzt.

$$K = 4\,s\,n^2\,tg\,\frac{\delta}{2}\left(\frac{1}{h}+\frac{1}{H}\right)$$

und wenn wir den schon früher gefundenen Werth von $n = \sqrt{\frac{h^2}{4}+\left(R+\frac{h}{2}\right)^2\left(tg\frac{\delta}{2}\right)^2}$ einsetzen.

$$\text{IIa. } K = 4\,s\,tg\,\frac{\delta}{2}\left(\frac{1}{h}+\frac{1}{H}\right)\left(\frac{h^2}{4}+\left[R+\frac{h}{2}\right]^2 tg^2\frac{\delta}{2}\right)$$

Setzt man nun $h = H\alpha$, und nimmt man an, dafs $\frac{\delta}{2}$ so klein ist, dafs man $tg\frac{\delta}{2} = \sin\frac{\delta}{2}$ setzen kann; dafs ferner appr. $\sin\frac{\delta}{2} = \frac{1}{2}\sin\delta$ und appr. $\sin\delta = \sqrt{\frac{H-h}{R}}$

also $tg\frac{\delta}{2} = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{H-h}{R}}$

so kommt:

$$\text{IIb. } K = \frac{s}{2}\,\frac{1+\alpha}{\alpha}\sqrt{\frac{H(1-\alpha)}{R}}\left\{\left(R+\frac{H\alpha}{2}\right)^2\,\frac{1-\alpha}{R}+H^2\alpha^2\right\}$$

Ist nun H sehr klein gegen R, so kann man dasselbe gegen R vernachlässigen und ist dann appr.

$$\text{IIc. } K = \frac{s}{2}\,\frac{1-\alpha^2}{\alpha}\sqrt{RH(1-\alpha)}$$

Da nun ferner wie oben entwickelt:

$P = 2\,s\,n^2\left(\frac{1}{h}+\frac{1}{h}\right)$ war, so ist:

$$\text{IIIa. } \frac{K}{P} = 2\,tg\,\frac{\delta}{2} \text{ oder auch appr.}$$

$$\text{IIIb. } \frac{K}{P} = \sin\delta.$$

Aus IIc. folgt nun zunächst, dafs die Kraft K, welche erforderlich ist, um den Block durch die Walzen zu ziehen, bei demselben Abnahmecoefficienten mit dem $\sqrt{\text{Radius}}$ wächst; es ist also richtig, den Walzendurchmesser so klein als möglich zu halten; dafs ferner diese Kraft ebenfalls mit der Quadratwurzel der Paketdicke wächst.

V. Walzarbeit.

Was nun die Walzarbeit W anlangt, also die beim Durchwalzen eines Blocks vom Volumen = V verrichtete Arbeit, so haben wir offenbar:

$$W = K \times \text{Blocklänge}.$$

Ist nun diese Länge = l, so ist, wenn L die Länge des Blocks vor dem Durchgang durch die Walzen war:

$$l = \frac{L}{\alpha}$$

ferner ist $V = L\,H\,b$,

wenn b die als constant angenommene Breite des Pakets ist. Nun ist:

$$W = K\,l\,b = K\,\frac{L}{\alpha} \text{ und da } L\,b = \frac{V}{H}$$

$$W = \frac{K\,V}{\alpha\,H} = \frac{V\,s}{H}\,\frac{1-\alpha^2}{2\,\alpha^2}\sqrt{RH(1-\alpha)}$$

$$\text{IV. } W = V\,s\,\frac{1-\alpha^2}{2\,\alpha^2}\sqrt{\frac{R(1-\alpha)}{H}}$$

Hat man nun zwei Blöcke von geometrisch ähnlicher Form, deren Lineardimensionen sich verhalten wie $1 : \beta$, so verhalten sich ihre Volumina wie $1 : \beta^3$.

Werden beide Blöcke nun durch Kaliber gewalzt, welche demselben Abnahmecoefficienten α entsprechen, so sind die durchgewalzten Blöcke auch noch geometrisch ähnlich, und es verhalten sich die entsprechenden Walzarbeiten

$$\frac{W}{W_1} = \frac{V}{V_1}\,\frac{s\,\frac{1-\alpha^2}{2\,\alpha^2}\sqrt{\frac{R}{H}}(1-\alpha)}{s\,\frac{1-\alpha^2}{2\,\alpha^2}\sqrt{\frac{R^1}{H_1}}(1-\alpha)} = \beta^3\sqrt{\frac{1}{\beta}}\sqrt{\frac{R}{R_1}}$$

und wenn die Walzendurchmesser auch in dem Verhältnifs $\frac{R}{R} = \beta$ stehen

$$\frac{W}{W_1} = \beta^3$$

Oben wurde gefunden, dafs die Totaldrücke in dem Verhältnifs, wie $1 : \beta^2$ stehen, bei ähnlichen Blöcken und ähnlichen Walzendiametern stehen.

Es findet sich also hier dasselbe Gesetz, was Professor Kick für Deformationsarbeit ähnlicher Körper mittelst Druck fand, auch für die Walzarbeit, nur mit der Nebenbedingung, dafs auch die Durchmesser der die Deformation bewirkenden Walzen in dem Verhältnifs $1 : \beta$, stehen müssen.

Um nun zu sehen, wie weit die gefundenen Ausdrücke für K, P, W, der Wirklichkeit entsprechen, wollen wir aus dem Versuch, welcher mit Blech angestellt und im 2. Heft der Zeitschrift 1881 mitgetheilt ist, die Werthe $\frac{K}{P}$ sowie s einmal aus K, einmal aus P berechnen.

Es ergeben sich nach den abgekürzten Formeln berechnet und R = 327 mm, die folgenden Werthe:

Stich-Nr.	Blechdicke vor dem Stich.	Blechdicke nach dem Stich.	Abnahmecoefficient.	Schwungradarbeit und Dampfarbeit.	Zapfenreibarbeit.	Netto-Walzarbeit As—Az	Länge nach dem Auswalzen.	Kraft, um Block durch die Walzen zu ziehen.	Druck im Kaliber in tons.	Beobachtet.	Berechnet	S berechnet aus P	S berechnet aus K.
	H	h	α	As	Az			K tons	P	$\frac{K}{P}$	$\frac{K}{P}$	Ko.	Ko.
I	16	14	0,875	55,0	3,67	51,33	1,720	31,0	240	0,128	0,0787	6,56	8,14
II	14	12	0,858	43,0	4,6	39,40	2,00	21,5	258	0,0833	0,078	6,19	6,85
III	12	10,6	0,848	41,0	5,18	35,82	2,27	15,8	258	0,0613	0,0747	6,60	4,93
IV	10,6	9,1	0,859	74,5	6,93	67,57	2,64	25,6	294	0,0752	0,0677	7,18	9,44
V	9,1	7,6	0,838	73,3	8,53	64,77	3,16	20,5	304	0,0674	0,0672	6,41	6,57
VI	7,6	6,1	0,804	119,8	14,9	104,90	3,93	26,7	426	0,0627	0,0673	7,31	6,89
VII	6,1	5,4	0,886	52,8	11,3	41,50	4,44	9,35	286	0,0327	0,0459	8,84	6,42
		Mittel	0,853		Sa.	405,3					Mittel	7,08	6,85

Es ist hierbei zu bemerken, dafs die Dickenabnahme nach den Angaben des Walzmeisters angenommen sind: der Walzmeister hat aber die Dicken nicht direct gemessen, sondern nach den Umdrehungen der Druckschrauben gerechnet. Es ist klar, dafs hierbei besonders der erste Stich gröfseren Ungenauigkeiten ausgesetzt ist. Derselbe ist daher bei der Berechnung von s auszuschliefsen.

Dazu kommt, dafs die Messung der Schwungradarbeit bei den ersten Stichen wegen der Kürze der Zeit, während welcher der Block hier zwischen den Walzen sich befindet, nicht sehr genau ist. Berücksichtigt man nun, dafs die Werthe von P und K ganz unabhängig voneinander gewonnen sind, so ist die Uebereinstimmung des aus denselben berechneten mittleren Werthes für s eine sehr befriedigende zu nennen.

Fragt man nun, wie grofs die Arbeit ist, welche ein Block vom Volumen V erfordert, um von der Dicke H auf die von h in n Stichen heruntergewalzt zu werden, so haben wir zunächst, wenn mit constantem Abnahmecoefficienten gewalzt wird,

$$\alpha = \sqrt[n]{\frac{h}{H}}$$

und wenn W_1, W_2, W_3, W_n die zu den einzelnen Stichen erforderlichen Walzarbeiten sind:

$$W_1 = V s \frac{1-\alpha^2}{2\alpha^2} \sqrt{\frac{R}{H}(1-\alpha)} = A \frac{1}{\sqrt{H}}$$

$$W_2 = A \frac{1}{\sqrt{\alpha H}}$$

$$W_3 = A \frac{1}{\sqrt{\alpha^2}} \frac{1}{\sqrt{H}}$$

$$W_n = A \frac{1}{\sqrt{\alpha^{n-1}}\sqrt{H}}$$ also wenn W die Summe der einzelnen Walzarbeiten ist.

$$W = W_1 + W_2 \ldots W_n = \frac{A}{\sqrt{H}} \left\{ 1 + \frac{1}{\sqrt{\alpha}} + \frac{1}{\sqrt{\alpha^2}} + \ldots \frac{1}{\sqrt{\alpha^{n-1}}} \right\}$$ oder wenn man $\frac{1}{\sqrt{\alpha}} = x$ setzt.

$$W = \frac{A}{\sqrt{H}} (1 + x + x^2 + \ldots x^{n-1})$$

$$= \frac{A}{\sqrt{H}} \cdot \left\{ \frac{x^n - 1}{x - 1} \right\}$$ und hier $x = \frac{1}{\sqrt{\alpha}}$

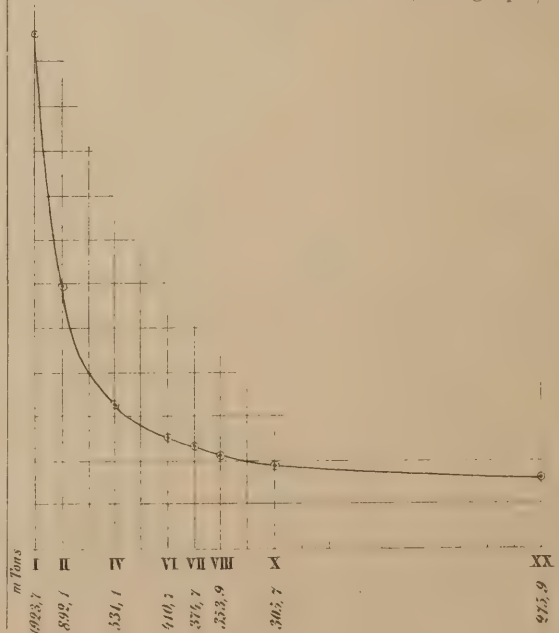
substituirt sowie für A seinen Werth eingesetzt.

$$W = V s \frac{1-\alpha^2}{2\alpha^2} \sqrt{\frac{R(1-\alpha)}{H}} \cdot \frac{1-\sqrt{\alpha^n}}{\sqrt{\alpha^{n-1}} - \sqrt{\alpha^n}}$$

Berechnen wir zur Probe hiernach die Gesammtwalzarbeit für unseren Blechversuch und setzen s = 7,0 kg, so erhalten wir unter Berücksichtigung, dafs wenn alle Mafse in Meter s = 7 000 000 kg zu setzen ist:

W = 374 780,0 m kg, also nur $^1/_{12}$ kleiner als das aus dem Versuch gefundene. Dies findet übrigens vielleicht seine Erklärung darin, dafs beim Versuch nicht mit gleichmäfsigen Abnahmecoefficienten gearbeitet ist, denn es ist für die Gesammtwalzarbeit nicht gleichgültig, ob mit vielen oder wenigen Stichen gearbeitet wird, wie ein Blick auf die Gleichung für W lehrt.

Um ein klares Bild zu gewinnen, welchen Einfluss die Anzahl der Stiche in unserm Fall haben würde, ist W für eine Anzahl Stiche berechnet und das Resultat untenstehend graphisch



dargestellt, wobei die Ordinaten die totalen Walzarbeiten, die Abscissen die Anzahl der Stiche sind.

Ein Blick auf die Curve lehrt, dafs es von einer gewissen Anzahl Stiche ab, hier z. B. von 6 ab, wenig Arbeit sparen würde, wenn man mit mehr Stichen walzen wollte. Uebrigens sind in der Praxis ganz andere Gesichtspunkte mafsgebend für die Anzahl der Stiche als die Rücksicht auf den Kraftverbrauch. Man wird immer die Stiche so stark nehmen, als es die Walzen und das Material aushalten, da ja die Arbeitslöhne der Anzahl der Stiche proportional wachsen und die Leistung des Walzwerks im umgekehrten Verhältnifs zur Anzahl der Stiche steht.

VI. Gröfstmögliche Dickenabnahme pr. Stich.

Es sei nun noch die Frage erörtert, wie stark man theoretisch die Walzen zusammenrücken könnte, ehe das Stück nicht mehr durchgezogen würde, also in der Walze stecken bliebe, während diese auf dem Stück rutschte.

Dies findet offenbar statt, wenn die Anhaftungskraft so grofs ist, als die Kraft, mit welcher die Walzen den Block durch die Walzen zu ziehen streben.

Da nun die Anhaftungskraft im Maximum gleich der Anheftungsfläche multiplicirt mit s ist, so haben wir, wenn wir die Bogenlänge der Berührungsfläche $= R\,\delta = R \sin \delta$; appr. $= \sqrt{R\,H\,(1-\alpha)}$

$$K = 2\,s\,\sqrt{R\,H\,(1-\alpha)} = \frac{s}{2}\,\frac{(1-\alpha)^2}{\alpha}$$

$\sqrt{R\,H\,(1-\alpha)}$ woraus

$\alpha = \sqrt{5} - 2 = 0{,}236$ folgt.

Dieser Versuch liefse sich mit einem Bleipaket leicht ausführen.

VII. Erwärmung durchs Walzen.

Nimmt man an, dafs die ganze in den Walzen auf Deformation des Körpers verwandte Arbeit sich in Wärme umsetzt, so würde die Temperaturzunahme offenbar betragen:

$$t = \frac{W}{A \,.\, \varepsilon \,.\, \gamma\, V}$$ wenn W die Gesammtwalzarbeit,

» » A = Mech. Wärmeäquivalent = 424 mkg,

» » ε = spec. Wärme d. Mat.

» » γ = Gewicht der cub. Einheit bezeichnet.

Für die Blechplatine, welche eben behandelt ist, erhält man für W = 405 290, t = 57,3°, also nicht erheblich!

Eine Nickelplatine, welche ursprünglich 7,75 mm dick, 250 mm breit und 720 mm lang war, wurde in 12 Stichen kalt auf 4,9 mm Dicke heruntergewalzt.

Der Radius der Walzen betrug R = 320 mm. Nimmt man an, dafs die Abscheerungsfestigkeit des Nickels gleich der des Flufseisens ist, und nimmt denselben zu 30 000 000 kg pro qm, so ergiebt sich, wenn man die Rechnung ausführt und durch Einsetzen von W in die Formel dieselbe abkürzt:

$$t = \frac{s \,.\, 1 - \alpha^2}{A \,.\, \varepsilon \,.\, \gamma \,.\, 2\,\alpha^2}\,\sqrt{\frac{k}{H}}\,(1-\alpha)\,\frac{1-\sqrt{\alpha^n}}{\sqrt{\alpha^{n-1}} - \sqrt{\alpha^n}} = 127{,}2^0$$

Dies stimmt mit der allerdings sehr rohen Temperaturbestimmung mittelst Anfühlen unter Berücksichtigung, dafs die Walze einen grofsen Theil der erzeugten Wärme aufnimmt, ein anderer durch Wärmestrahlung verloren geht. Immerhin ist auch hier ein Mittel gegeben, um die Walzarbeit zu bestimmen.

Zum Schlufs sei noch aus der Formel

$$\frac{K}{P} = 2\ \mathrm{tg}\ \frac{\delta}{2}$$

eine interessante Folgerung gezogen.

Es werden nämlich in der Praxis sich die Walzmeister die Dickenabnahme beim Blechwalzen so bemessen, dafs die Walzen sowohl zu Anfang wie zu Ende des Auswalzens eines Pakets denselben Druck auszuhalten haben, weil dabei augenscheinlich die gröfstmöglichste Leistung erzielt wird.

Nun ist aber offenbar $2\ \mathrm{tg}\,\frac{\delta}{2}$ zu Anfang des Auswalzens gröfser als zu Ende, und folgt also, da P als constant betrachtet wird, dafs K und damit das Umdrehungsmoment zu Anfang gröfser als zu Ende; es müssen sonach mehr Kuppel und Spindelbrüche resp. Wölfe zu Anfang des Auswalzens vorkommen als bei den letzten Stichen.

Zusammenfassend ergiebt sich also aus der einfachen Annahme eines Rutschungsprismas und eines für jedes Material constanten Rutschungswiderstandes s, dafs

1. die Breitung unabhängig ist v. d. Blechbreite;

2. das Paket immer rascher aus der Walze kommt als deren Umfangsgeschwindigkeit beträgt, sobald sowohl Walze als auch Paket als unelastisch angesehen werden können;

3. der Druck in den Walzen bei constantem Abnahmecoefficienten annähernd constant ist, übrigens mit der $\sqrt{R}$ wächst.

4. die am Umfang der Walzen wirksam gedachte Kraft, welche erforderlich ist, um den Block durch die Walzen zu ziehen, mit der $\sqrt{\text{Walzendicke}}$ abnimmt und ebenfalls mit der $\sqrt{H}$ abnimmt.

5. diese Kraft in einem leicht zu ermittelnden Verhältnifs zum Druck auf das Paket steht, nämlich gleich der doppelten Tangente des halben Berührungsbogens ist.

6. dafs, wenn zwei Walzpakete vor und nach dem Durchgang durch die Walzen geometrisch ähnlich sind, dann sich die Drücke wie die Quadrate, die Walzarbeiten wie die Cuben der relativen Gröfse verhalten, sobald auch in beiden Fällen die Walzenwände in diesem relativen Verhältnifs stehen.

Die Stahlerzeugung aus phosphorhaltigem Roheisen.

Von **Sidney G. Thomas** und **Percy C. Gilchrist.**

(Mit Abbildung auf Blatt I.)

Die im Nachstehenden wiedergegebene Denkschrift, welche die Herren Gilchrist und Thomas kürzlich der Royal Society in London vorlegten, glauben wir unseren Lesern deshalb in vollem Umfange zur Kenntnifs bringen zu müssen, weil dieselbe auf sehr eingehendem Studium beruht und zur Klärung der Tagesfrage „Basischer Stahl oder Schmiedeeisen?“ manch werthvollen Beitrag liefert. Es sei uns noch gestattet hinzuzufügen, dafs die Arbeit von einem sehr ruhigen und objectiven und durchaus nicht sanguinischen Standpunkte, wie letzterer sonst häufig mit Recht den Erfindern zum Vorwurf erhoben werden kann, verfafst ist. Die Abhandlung beginnt wie folgt:

Lord Palmerstones treffende Definition der Bezeichnung Schmutz als „Gegenstand an der unrechten Stelle“ kann man mit besonderem Rechte auf das Vorkommen des Phosphors in den Eisenerzen anwenden; obgleich an und für sich von bedeutendem Handelswerthe, fügt er den Eisenerzen, in welchen er fast allgemein verbreitet ist, den gröfsten Nachtheil hinsichtlich ihrer Verwendungsfähigkeit und ihres Werthes zu.

Der Zweck der Entphosphorung ist, „diesen an der unrechten Stelle befindlichen Gegenstand“ zu entfernen und wenn derselbe auch dabei nicht nutzbringend gewonnen wird, so wird er doch neutralisirt, so dafs er kein Unheil mehr anrichtet. Die gegenwärtige Bedeutung und der Spielraum der Entphosphorung in der Anwendung auf die Stahlerzeugung wird uns am besten klar, wenn wir bedenken:

1. dafs nach einem rohen Ueberschlage ungefähr neun Zehntel der gesammten Eisenerzlager in Europa in 1000 Theilen Eisen mehr als einen Theil Phosphor enthalten.
2. dafs im Hochofenprocefs, dem ersten Schritt zur Umwandlung des Eisenerzes in schmiedbares Eisen, kein Phosphor entfernt wird, so dafs aller im Eisenerz gewesene Phosphor sich im Roheisen wiederfindet.
3. dafs in keinem der zwei Verfahren, welche in gröfserem Mafsstabe zur Stahlerzeugung dienten, Phosphor entfernt wurde, so dafs aller im Roheisen vorhanden gewesene Phosphor sich in dem aus demselben dargestellten Stahl wiederfand.
4. dafs die Gegenwart von mehr als einem Theil Phosphor in 1000 Theilen Stahl nicht mit einer zuverlässigen Qualität vereinbar ist, da Phosphor, wie bekannt, in dem Stahl bei gewöhnlicher Temperatur aufserordentliche Brüchigkeit bewirkt.

Zur Erläuterung dieser vier Punkte sei das Nachstehende angeführt.

Was das genaue Verhältnifs zwischen phosphorhaltigen und nicht phosphorhaltigen Eisenerzlagern betrifft, so sind natürlich unsere Schätzungen bis zu einem gewissen Grade nur muthmafslich und Irrthümern unterworfen.

Von den im Jahre 1880 in England gewonnenen 18 000 000 t Eisenerz war etwas über 3 000 000 t oder ungefähr ein Sechstel des Ganzen nicht phosphorhaltig (d. h. in 1000 Theilen Eisen nicht mehr als ein Theil Phosphor enthalten).

In anderen Worten waren also fünf Sechstel der ganzen Förderung zur Stahlerzeugung ohne ein Entphosphorungsverfahren nicht verwendbar. Indessen wird dadurch bei weitem nicht das gegenwärtige Verhältnifs zwischen den ausnutzungsfähigen Lagerstätten der zwei Erzsorten richtig gestellt, denn, während der hohe Preis der Hämatiterze die Triebfeder zur Ausbeutung eines jeden bekannten Lagers ist, war bis jetzt die Förderung der phosphorhaltigen Erze wegen des verhältnifsmäfsig niedrigen Preises derselben wenig nutzbringend, wenn man von einigen der gröfsten Vorkommen absieht. Die nicht phosphorhaltigen Erze kommen in England nur in Cumberland, Lancashire, Forest of Dean und in zwei oder drei anderen beschränkten Gebieten, wie Weardale, Mwndy und im Norden Irlands vor.

Andererseits sind die gesammten Erze Schottlands, Yorkshire — einschliefslich der ausgedehnten Vorkommen in Cleveland, wo eine jährliche Förderung von über 6 500 000 t stattfindet — Nord- und Süd-Wales, Shropshire und Staffordshire in dem grofsen Streifen zwischen Wiltshire über Oxfordshire und Northamptonshire bis Lincolnshire phosphorhaltig. Die dortigen Lagerstätten sind von einem so ausgedehnten Umfange, dafs es sehr schwierig ist, den annähernden Inhalt derselben an Eisenerz zu schätzen, indessen berechtigt eine aufmerksame Prüfung ihrer Ausdehnung zu dem Schlufs, dafs in Grofs-Britannien das Vorkommen der nicht phosphorhaltigen Erze wenigstens zehnmal häufiger als das der phosphorhaltigen ist.

Lowthian Bell — und wer könnte wohl competenter in dieser Frage sein? — schätzte vor einigen Jahren das Verhältnifs auf acht zu eins;

Diagram enen Elemente im basischen Converter, **Blatt I.**
tahlwerks.

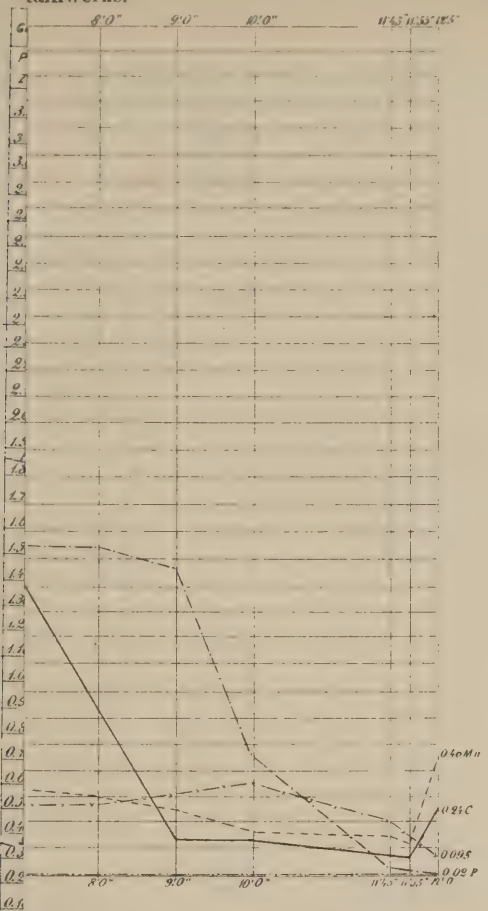


Diagram edenen Elemente im sauren Converter,
ilten Analysen.

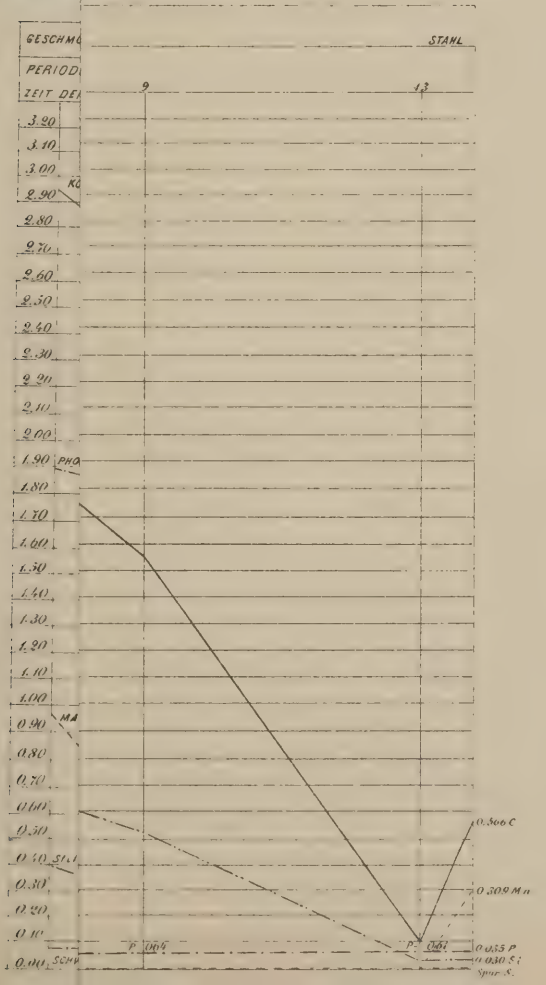


Diagramm Nr. 1. Darstellung der Elimination der verschiedenen Elemente im basischen Converter, von Herrn Meyer in Luxemburg.

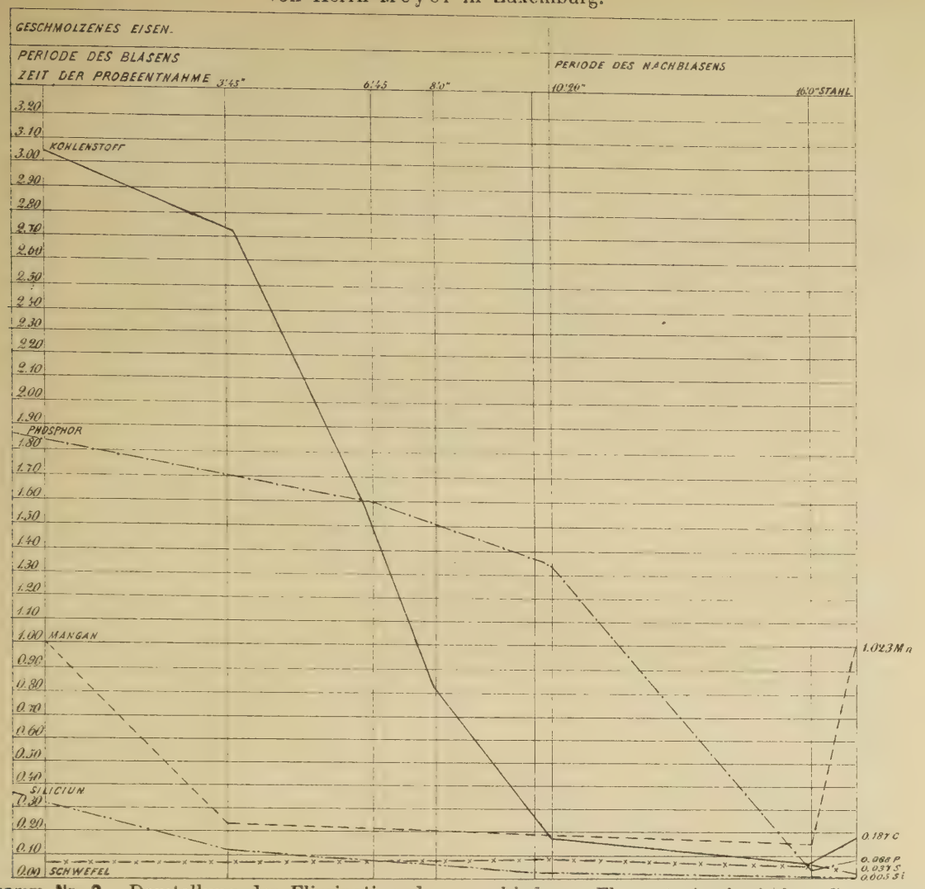


Diagramm Nr. 2. Darstellung der Elimination der verschiedenen Elemente im basischen Converter, von Herrn Meyer in Luxemburg.

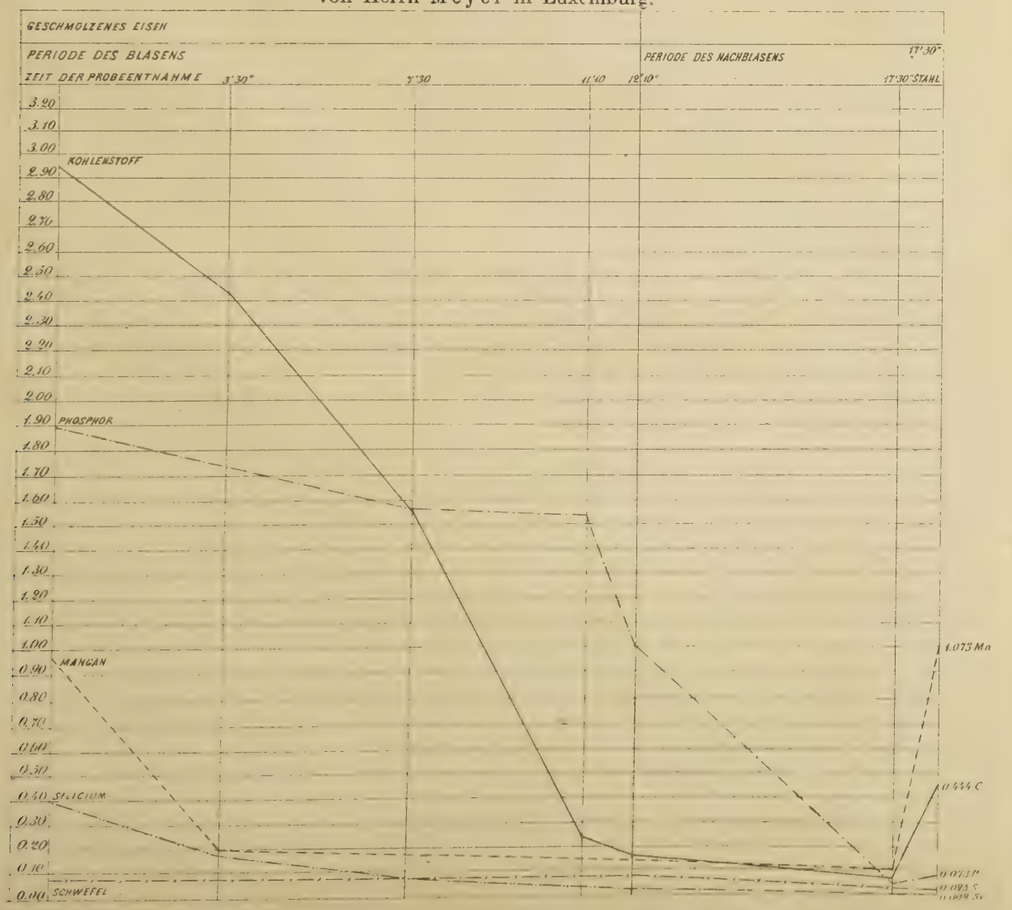


Diagramm Nr. 3. Darstellung der Elimination der verschiedenen Elemente im basischen Converter, nach Analysen des Hörder Stahlwerks.

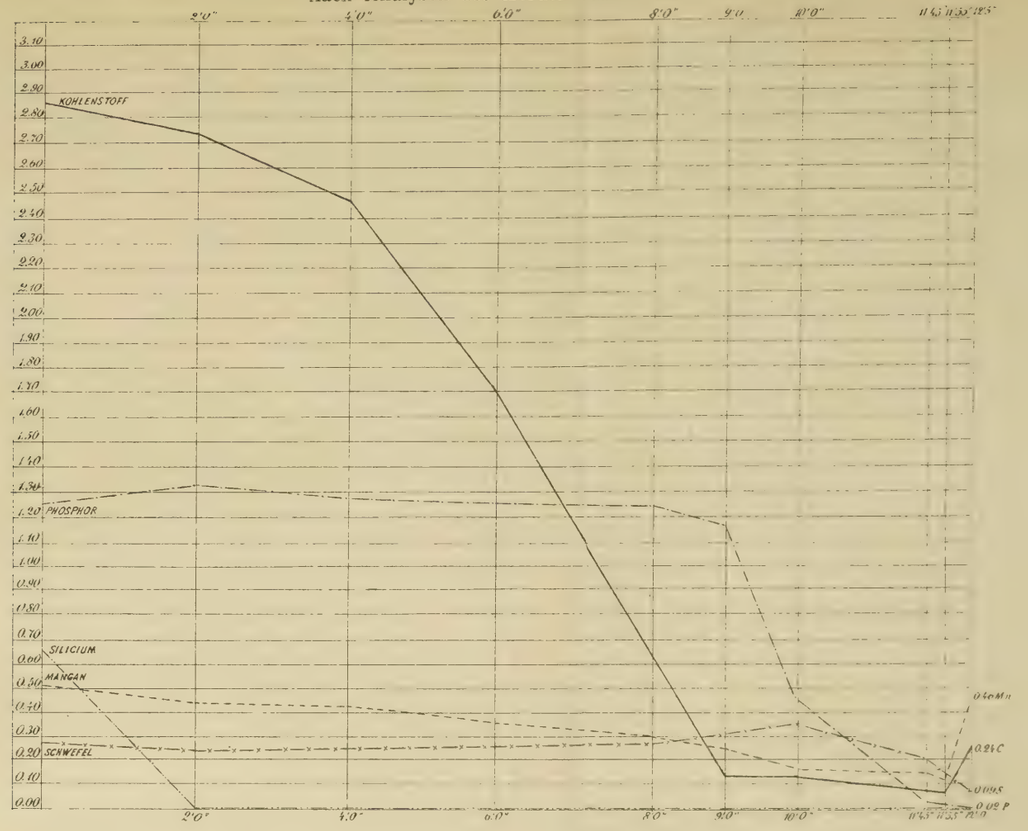
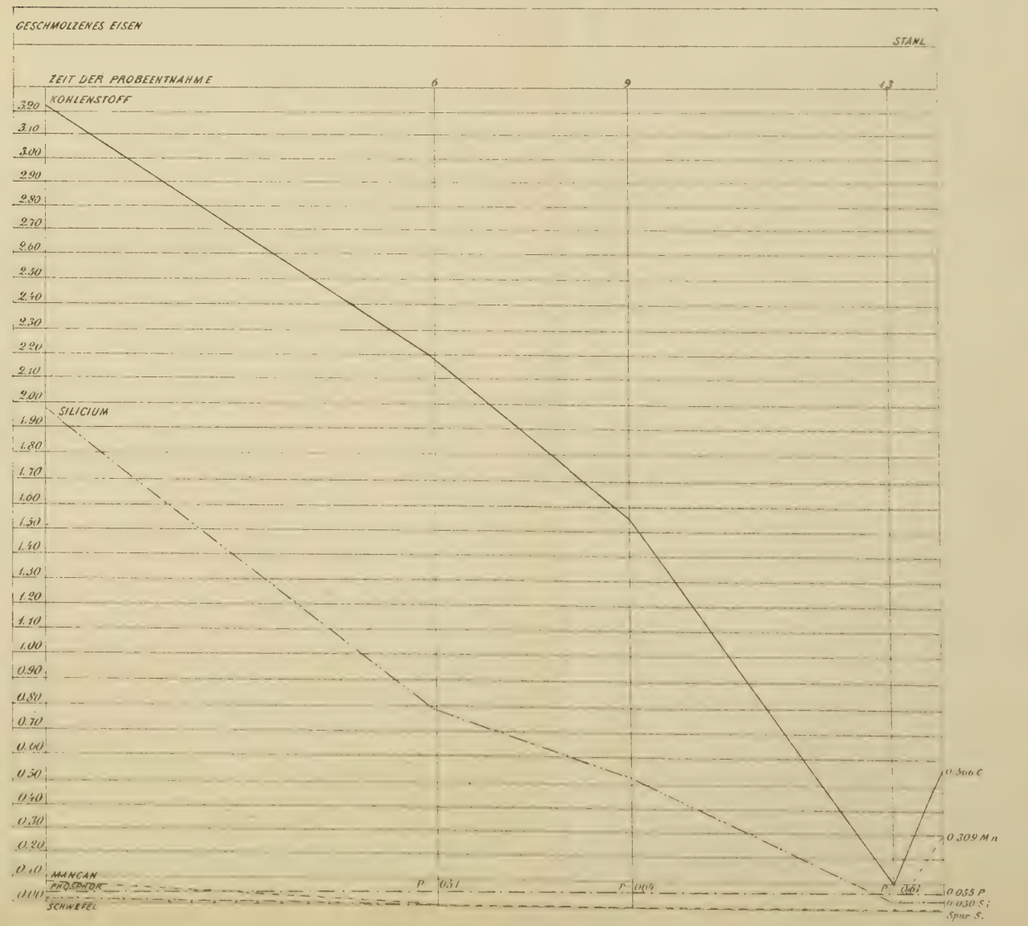


Diagramm Nr. 4. Darstellung der Elimination der verschiedenen Elemente im sauren Converter, nach von Herrn Snelus mitgetheilten Analysen.



jedoch war dies zu der Zeit, in welcher die Gröfse der Eisensteinfelder von Northamptonshire und Oxfordshire noch nicht in ihrem ganzen Umfange bekannt waren, wie dies jetzt der Fall ist. Auf dem Continent sind ebenfalls, mit Ausnahme von Spanien und Schweden, sämmtliche gröfseren Vorkommen phosphorhaltig. Die grofse phosphorhaltige Eisenerzlagerung zwischen Luxemburg, Meurthe-et-Moselle, Elsafs-Lothringen und Belgien ist allein bedeutender als die anderen Vorkommen im nördlichen Europa zusammen.

In Amerika sind die Vorkommen von Bessemererz sehr umfangreich, sie werden indessen an Gröfse durch die Phosphorerzstriche von Pennsylvanien, Alabama, Tennessee und Virginien übertroffen, so dafs es wahrscheinlich ist, dafs der Schwerpunkt der Stahlfabrication in den Vereinigten Staaten aus diesem Grunde allmählich südwärts verlegt wird.

Die Thatsache, dafs beim Einschmelzen der Eisenerze im Hochofen der ganze Gehalt an Phosphor in das Roheisen übergeht, ist zu wohl bekannt, als dafs wir dabei zu verweilen noch nöthig hätten.

Die einzige Ausnahme findet bei einigen kleinen Oefen statt, bei welchen bei einer Beschickung mit gewissen hochphosphorhaltigen Erzen eine ziemliche Quantität Phosphorsäure unreducirt in die Schlacke übergeht, wenngleich das erzielte Eisen immer noch stark phosphorhaltig ist. Nach unseren jetzigen Erfahrungen ist es auch nicht wahrscheinlich, dafs der Gang der Hochöfen, welcher vorwiegend und als in der Natur der Sache liegend einen Reductionsprocefs bildet, derart geändert werden kann, dafs bei der Erzeugung des Roheisens eine merkliche Abnahme im Phosphorgehalte desselben eintritt.

Die Versuche, das Erz vor der Beschickung zu reinigen, — von welchen das einzige, stellenweise ausführbare das von Jacobi herrührende Verfahren ist, — sind bis heutzutage ohne jegliche wirthschaftliche Bedeutung geblieben.

Der durchschnittliche Gehalt an Phosphor in den verbreitetsten englischen Roheisensorten kann ungefähr wie folgt angenommen werden: Cleveland 1,5 %, Schottland ungefähr 1 %, Lincolnshire 1,25 %, Staffordshire Schlackeneisen 2,5 %, Staffordshire aus Erz erblasenes Eisen 0,5 bis 1 %, Northamptonshire 1,5 % und mehr. Man ersieht, wie weit alle diese Sorten von der zur Stahlfabrication erforderlichen Zusammensetzung entfernt sind, welche, wie wir später zeigen werden, nicht merklich über $^1/_{10}$ % oder einen Theil auf tausend enthalten darf.

Die Thatsache, dafs bis zum Jahre 1878 in keinem der zwei Stahlerzeugungs-Verfahren von Bedeutung, dem Bessemer- und Siemensschen, Phosphor auch nur in der geringsten Menge entfernt wurde, ist ebenfalls allgemein bekannt.

Andererseits weifs man lange, dafs beim Puddelprocefs 80 bis 90 % des im Roheisen vorhandenen Phosphors ohne Schwierigkeit entfernt werden können. So ergiebt Cleveland-Roheisen von 1,5 % Phosphorgehalt im Puddelprocefs eine Luppe, welche wenig mehr als ein Zehntel des anfänglichen Procentsatzes enthält.

Wir sollten indessen auch nicht das dritte Verfahren von Bedeutung, Stahl zu erzeugen, vergessen, nämlich die Tiegelfabrication, welche auf dem Cementirungs-Procefs beruht. Da man hierbei indessen Eisen verwendet, welchem bereits der Phosphor und Kohlenstoff entzogen ist, so können wir es in dem vorliegenden Falle vernachlässigen mit der Bemerkung, dafs es für die Fabrication des Cement- oder Tiegelstahls kein besseres Material als das giebt, welches uns der neue Bessemer-Procefs liefert. Die Verhältnifszahlen der auf verschiedenen nach den verschiedenen Verfahren erzeugten Stahlsorten sind nach der von Trasenster* aufgestellten Berechnung: Bessemer 81 %, Siemens 16 %, Tiegelstahl nahezu 4 %. Wir haben schon darauf hingewiesen, dafs die Gegenwart von mehr als 0,1 % Phosphor schon eine schlechte Qualität bedingt. Man kann den Stahl in drei Sorten eintheilen: Harten, Schienen- oder mittleren und weichen Stahl. In hartem Stahl, der $^1/_2$ % und mehr Kohlenstoff enthält, ist die Gegenwart von soviel Phosphor, wie oben angegeben, höchst nachtheilig, weil dadurch das Material durchaus unbrauchbar für die Herstellung aller besseren Sorten von Werkzeug wird.

In England gilt 0,1 % als die noch zulässige Grenze, obgleich bei einem niedrigen Kohlenstoffgehalt von etwa $^1/_4$ % auch noch 0,15 % die nöthige Sicherheit gewährt. Die amerikanischen Schienen enthalten in der That im Durchschnitt nicht unter 0,125 % Phosphor. Viele der auf dem Continent hergestellten Schienen enthalten ebenfalls 0,125 % Phosphor und mehr; die letzteren gewähren dennoch eine verhältnifsmäfsig gleich hohe Sicherheit, weil die aufserenglischen Ingenieure Schienen mit niedrigerem Kohlenstoffgehalt vorziehen, als in England zulässig ist.

Die Terrenoire-Compagnie und andere Hütten ziehen Vortheil daraus, dafs der Phosphor im selben Verhältnifs, wie der Kohlenstoffgehalt niedriger ist, weniger schädlich wird, und haben Schienen mit 0,2 % Phosphor- und sehr geringem Kohlenstoffgehalt hergestellt, welche sich in gewöhnlichem Klima sehr gut bewährt haben. Weicher Stahl und weiche Blöcke mit einem geringeren Kohlenstoffgehalt als 0,2 %, welche jetzt ausgedehnte Verwendung in der Herstellung von Blechen, Draht, Winkeleisen, Nieten, Platten und anderen Gegenständen finden, sollten auch nicht über 0,1 % Phosphor enthalten. Für Kesselbleche

* Vergl. »Stahl und Eisen«, Heft 5, 1882.

und andere Special-Artikel sollte die Hälfte, also 0,05 % als Maximum gelten. Es kann thatsächlich als Regel gelten, dafs je niedriger der Phosphorgehalt, desto besser die Qualität ist. Wenn wir also einen Phosphorgehalt von 0,1 % als das durchschnittlich zulässige Maximum für guten Stahl bezeichnen, so haben wir damit gewifslich eine reichlich hohe Grenze zugegeben.

Wir sind nun im Stande, die Gründe für die Feststellung besser zu würdigen, dafs wenigstens 85 bis 90 % der Eisenerze Grofsbritanniens und wahrscheinlich im nahezu gleichen Verhältnifs die der übrigen Welt für die Stahlerzeugung unverwerthbar ohne einen praktisch durchführbaren Entphosphorungsprocefs sind. Um die Bedeutung noch klarer zu stellen, wird es gut sein, wenn wir prüfen, wozu das Roheisen weiter verarbeitet wird, ehe es in den Handel übergeht.

Zu dem Zweck greifen wir wieder auf die Statistik Trasensters zurück. Wenn wir die Roheisenerzeugung der ganzen Welt auf 19 700 000 metr. Tonnen annehmen, so werden hiervon 5 250 000 t zur Stahlerzeugung, 9 000 000 t zur Schmiedeeisendarstellung und 5 500 000 t für Giefserei-Zwecke verwandt. Wenn wir weiter auf die sorgfältige Statistik Mr. Jeans zurückgreifen, so sehen wir, dafs von den 8 370 000 t in Grofsbritannien erzeugten Roheisens ungefähr 2 000 000 t zur Stahl- und fast 3 000 000 t zur Schmiedeeisenerzeugung dienen.

Wie Mr. E. Williams, der frühere Vorsitzende des Iron and Steel Institute, ein Eisen- und Stahlfabricant von umfangreichster Erfahrung, uns mitgetheilt hat, beträgt der Verbrauch an Kohle bei der Fabrication von Stahlschienen aus Roheisen durch eine Reihe von Jahren nur ein geringes mehr als ein Drittel der bei der Eisenschienen-Erzeugung erforderlichen, während die Löhne bei der Stahlschienenfabrication nur 28 % von denen bei der Eisenschienenfabrication benöthigten ausmachen.

Da die Ersparnifs an Brennmaterial und Arbeit in der Stahlfabrication gegenüber der des Schmiedeeisens bei der Schienen-Walzung ersichtlicher als die anderen Fabricationszweige ist, so können die oben angegebenen Verhältnifszahlen als für alle Fabricationsarten zutreffend angesehen werden, und dies um so mehr, als in den letzten zehn Jahren der Puddelprocefs fast stillgestanden hat, während die Verbilligung in der Stahlfabrication reifsende Fortschritte gemacht hat. Woher kommt es denn, dafs jährlich 9 000 000 t Roheisen in das unzweifelhaft geringere aus dem Puddelprocefs hervorgehende Material umgewandelt werden, während nur 5 500 000 t zu dem in der Qualität so überlegenen Stahl verarbeitet werden, namentlich wenn mit der Herstellung des letzteren die nachgewiesene grofse Ersparnifs an Brennmaterial und Arbeitslöhnen verbunden ist? Kann man es noch ernstlich bestreiten, dafs nur der Mangel einer praktisch und wirthschaftlich durchführbaren Entphosphorungsmethode das Vorhandensein einer derartigen Anomalie bewirkte? Wir wollen nachweisen, dafs für die weitere Fortdauer derselben kein Grund mehr vorhanden ist, seitdem die Fortschritte und Abänderungen, welche im Laufe der letzten vier Jahre erzielt worden sind, es uns ermöglichen, Stahl in der erwünschten Reinheit, nicht allein in Bezug auf Phosphor, sondern auch auf Silicium und Schwefel in leichter und ökonomischer Weise aus den phosphorhaltigsten Roheisensorten herzustellen.

Der Bessemerprocefs mit gleichzeitiger Entphosphorung, wie derselbe jetzt in regelmäfsigem Betriebe in den Eston Works von Bolkow, Vaughan & Co. (welche unter Leitung des Mr. W. Richards die Pioniere der neuen Industrie waren) und 13 anderen Hüttenwerken in Frankreich, Belgien, Deutschland, Oesterreich und Rufsland ist, geht wie nachstehend beschrieben vor sich: Die Bessemer-Birne wird mit Dolomit ausgefüttert, der vorher einer andauernden Weifsglühhitze ausgesetzt war und dadurch dicht, fest und hart geworden war und in seinen Eigenschaften nicht mehr dem gewöhnlichen gebrannten Kalk, sondern vielmehr Granit oder Feuerstein gleicht. Dieses Material wird entweder in Form von Ziegeln oder in Vermischung mit Theer als Anfüllungsmasse als Ersatz der Kieselsäure haltenden Ziegel bezw. der sauren Ganisterausfütterung beim Hämatiteisen-Verfahren angewandt. Ehe man das flüssige Metall, das entweder direct dem Hochofen ohne dazwischenliegende zweite Schmelzung entnommen wird oder, wenn dies aus irgend einem Grunde nicht geht, in einem Cupolofen wieder geschmolzen hat, in den Converter laufen läfst, werden 15 bis 18 % seines Gewichts gewöhnlichen, gutgebrannten Kalkes in die Birne geworfen. Das Eisen wird dann eingebracht und die Charge in gewöhnlicher Weise bis zu dem Punkt geblasen, bei welchem bei gewöhnlicher Bessemer-Methode aufgehört wurde, d. h. bis der Kohlenstoff entfernt ist, wie die Veränderung der Flamme dies anzeigt.

Der Entphosphorungprocefs erfordert indessen eine weitere Fortdauer von 100 bis 300 Secunden, die Periode des sogenannten Nachblasens, welche beim gewöhnlichen Verfahren sowohl hinsichtlich der Qualität wie auch der Quantität nachtheilig einwirken würde, während bei phosphorhaltigem Eisen, wenn die Bedingungen zur Entfernung des Phosphors vorhanden sind, gerade in dieser Zeit die Hauptmasse des Phosphors — thatsächlich bis auf die geringsten Spuren. — eliminirt wird. Die Beendigung des Vorganges kündigt sich durch eine besondere Veränderung der Flamme an und wird durch eine dem umgekehrten Converter schleunigst entnommene Probe sicher gestellt, indem man letztere unter

dem Hammer platt schlägt, abkühlt und bricht. Das Aussehen der Bruchfläche ist für ein geübtes Auge ein sicherer Anhalt, ob die stattgefundene Reinigung vollständig oder nicht stattgefunden hat. Ist das letztere der Fall, so wird die weitere Reinigung durch ein wenige Secunden fortsetztes Blasen erzielt.

Wie man sieht, unterscheidet sich der Vorgang nur wenig vom gewöhnlichen Bessemer-Procefs; der vorhandene Unterschied, der, wie auseinandergesetzt, nur im Kalkfutter, Kalkzuschlag und dem Nachblasen besteht, genügt indessen, um nicht nur die Gesammtmenge des Phosphors, die sonst ganz im Eisen bliebe, sondern auch des Siliciums, von welchem beim gewöhnlichen Bessemer-Verfahren beträchtliche und unter Umständen nachtheilige Mengen zurückbleiben, vollständig zu entfernen; ebenso werden auch noch wenigstens 60 % des etwa vorhandenen Schwefels, der beim gewöhnlichen Verfahren gleichfalls bleibt, ausgetrieben.

Man hat sogar gefunden, dafs der einst so gefürchtete Phosphor von wesentlicher Beihülfe dadurch ist, dafs er durch seine Verbrennung die für ein erfolgreiches Blasen und heifse Charge erforderliche Hitze liefert.

Wenn man wünscht, Ingoteisen herzustellen, d. h. ein Metall, welches sich von gepuddeltem Eisen nur durch gröfsere Homogenität und Festigkeit unterscheidet, so wird der gewöhnliche Zusatz von Spiegeleisen, um wieder Kohlenstoff zuzuführen, unterlassen oder durch $^1/_2$ % von reichem Ferromangan ersetzt, wodurch gleichzeitig eine bedeutende Ersparnifs im Vergleich mit den Kosten des für die Herstellung härteren Stahls erforderlichen Spiegeleisens erzielt wird. Der Phosphor wird während des Blasens zu Phosphorsäure oxydirt, welche in Gegenwart von zwei starken Basen, Eisenoxyd und Kalk, sich mit der letzteren zu phosphorsaurem Kalk, der in die Schlacke übergeht, verbindet. Ob als Uebergangsstadium noch phosphorsaures Eisenoxyd gebildet wird, diese Frage brauchen wir an dieser Stelle, von so grofsem theoretischen Interesse sie auch sein mag, nicht zu erörtern.

Wie die Entfernung der verschiedenen verunreinigenden Bestandtheile vor sich geht, zeigen die Diagramme, welche wir den Herren Meier und Massenez verdanken. (Vergl. Blatt I.)

Man ersieht aus denselben, dafs zu Beginn des Verfahrens der Phosphor das am wenigsten angegriffene Element ist, während die Entfernung desselben beim Weiterblasen und besonders nach stattgehabter Entkohlung mehr und mehr schleunig vor sich geht. Der Gegensatz in den zwei Verfahren ist besonders in den Phosphorcurven bemerkenswerth. Bei dem einen erhöht sich der Gehalt an diesem Element langsam, aber mit Sicherheit von Anfang bis zu Ende der Procedur, während bei dem andern die Entfernung desselben Elements anfangs langsam, dann plötzlich sehr schnell vor sich geht, bis es schliefslich ganz in der Hand des Leiters liegt, ob mehr als ein Theil auf 5000 Theile zurückbleiben soll. Als ein Beispiel der Reinheit des Metalls, wie es aus gewöhnlichem, in Schottland, Staffordshire oder Lincolnshire hergestellten Roheisen gewonnen wird, führen wir einige, im Frühjahr 1880 in Seraing von in Wittkowitz mittelst des basischen Verfahrens erzeugtem Stahl genommene Analysen an:

	Silicium	Kohlenstoff	Schwefel	Phosphor	Mangan
Platte Nr. 1	0,000	0,04	0,01	0,008	0,29
» » 2	0,000	0,09	0,01	0,014	0,29
Vierkantstab	0,000	0,06	0,01	0,011	0,26
Rundstab	0,000	0,07	0,01	0,000	0,36.

Man ersieht, dafs diese Analysen sogar den Vergleich mit dem als aufserordentlich rein anerkannten schwedischen Stahl aushalten, dessen Analyse wir im folgenden nach Åkermann geben:

	Silicium	Kohlenstoff	Schwefel	Phosphor	Mangan
von	0,017	0,1	Spur	0,028	0,15
	bis	bis	bis	bis	bis
	0,029	0,3	0,1	0,031	0,26.

Die basischen Siemens- und Siemens-Martin-Processe gehen unter gleichen Umständen wie der Bessemer-Procefs vor sich. Die Entphosphorung ist sehr vollständig, das Verfahren dauert indessen ungefähr 5 % länger an Zeit, als wenn reines Material verwandt wird; die Menge des erforderlichen Kalk ist geringer als im Bessemer-Procefs, und bei passender Einrichtung ist die Abnutzung des basischen Heerdes nicht übermäfsig grofs. Es würde uns an dieser Stelle zu weit führen, auf die Einzelheiten dieses interessanten Fabricationszweiges einzugehen, wir müssen uns vielmehr auf den Bessemer-Procefs beschränken, in welchem überdies mehr Erfahrung vorliegt, obgleich viele Tausende von Tonnen entphosphorten Siemens-Stahls hergestellt worden sind und das Verfahren auf Hütten des Continents regelmäfsig betrieben wird.

Es kann nicht ausdrücklich genug betont werden, dafs besondere Vorzüge des Entphosphorungsprocesses in der Möglichkeit der Controle und dann in der überaus geeigneten Anwendbarkeit desselben für die Fabrication des weichen Stahles und Ingot-Eisens sind.

Die Controlirbarkeit ist deswegen von so besonderem Werth, weil ein geringer Gehalt an Phosphor der Neigung zur Brüchigkeit im rothwarmen Zustande vorzubeugen scheint, deren Vermeidung im gewöhnlichen Bessemer-Procefs bei Darstellung von weichem Stahl viel Erfahrung erfordert. Wir können hinsichtlich dieser Punkte nichts Besseres thun, als die Aeufserungen C. Walrands, welcher seine auf den Stahlwerken in Creuzot gesammelten Erfahrungen in der Revue universelle des Mines veröffentlicht hat,

zu citiren. Er sagt, wie folgt: „Die in der Bessemer-Stahlfabrication Bewanderten wissen, wie schwer es ist, mit Sicherheit, den für Kessel in der französischen Marine zur Verwendung gelangenden extra weichen Stahl darzustellen. Nur der Martinofen schien hierzu geeignet zu sein, und sogar dann war noch die Verwendung von besonders sortirtem Material nöthig. Durch das neue Bessemer-Entphosphorungs-Verfahren kann man ganz aufserordentlich weichen Stahl mit der gröfsten Leichtigkeit und zu einem niedrigeren Preise als dem des gewöhnlichen Schienenstahls erhalten. Bei Verwendung eines Roheisens von 1,5 bis 2 % Mangan erhalten wir nach erfolgter Entkohlung und Entphosphorung ein nicht oxydirtes Metall, das nur mehr Spuren von Kohlenstoff und Mangan enthält. Wenn verlangt wird, dafs der Stahl absolut frei von jedem Rothbruch sei, so können wir von 0,25 bis 0,50 % eines reichen Ferromangans zufügen, um etwaige Spuren einer Oxydation zu beseitigen. Die einzige zu beobachtende Vorsicht, um weichen Stahl zu erlangen, ist die, bei directer Entnahme aus dem Hochofen ein genügend manganhaltiges Roheisen (mit 2 % Mangan als Maximum) zu wählen oder den Cupolofen mit einer passenden Sortirung zu beschicken. Bis heute ist der hohe Preis das Hindernifs zur Aufnahme des weichen Stahles zu Constructionen gewesen; durch den neuen Procefs kann indessen der weiche Stahl billiger als gewöhnliches (gepuddeltes) Eisen hergestellt werden. Es ist deshalb kein Grund einzusehen, weshalb jetzt nicht Stahl überall an die Stelle des Eisens treten sollte, wo der erstere dem letzteren in Bezug auf Festigkeit so sehr überlegen ist."

Es ist indessen im Auge zu halten, dafs man bisher in der Schienenfabrication noch keine Neigung gezeigt hat, die Reinigung des Schienenmaterials noch über den Punkt hinauszutreiben, bei welchem die Zusammensetzung einer guten Schiene beginnt. Man kann fragen, warum ist der basische Schienenstahl nicht ebenso rein als der von basisch hergestellten Blechen, wie Wittkowitz solche liefert? Die Antwort ist die, dafs die Entphosphorung und Entsilicirung eines Stahles, der für Schienen Verwendung finden soll, bis zur äufserst erreichbaren Grenze eine Vergeudung von Zeit und Material bedeute. Als ein Beispiel von der gewöhnlichen für Stahlschienen in Anwendung kommenden Qualität ist am Schlufs eine Tafel angefügt, welche die Analysen von einer Reihe aufeinanderfolgender Ghargen enthält, wie sie in Eston mit Cleveland-Roheisen im gewöhnlichen Betriebe erblasen worden sind, ohne dafs eine besondere Sortirung zur Erzielung besserer Qualität stattgefunden hätte.

Was die Zusammensetzung des zum basischen Procefs geeignetesten Roheisens anbetrifft, so giebt es nur wenige Sorten, die nicht erfolgreich Verwendung finden könnten, wenngleich auch andererseits einige Mischungen besonders gute Resultate liefern. Die einzige theilweise Ausnahme bildet ein Roheisen von einer Zusammensetzung, die über 0,3 % Schwefel oder über 2,25 % Silicium enthält. Indessen kann sogar Roheisen von dieser Zusammensetzung Verwendung finden, sobald ein Entschwefelungs- oder Entsilicirungsprocefs vorher stattgefunden hat. Die ideale Zusammensetzung des Roheisens zum Zwecke der Entphosphorung derselben bewegt sich in den Grenzen:

Silicium	Phosphor	Schwefel	Mangan
0,5 bis 1,7 %	0,8 bis 3 %	unter 3 %	nicht über 2,5 %.

Einige der besten Resultate sind mit ungefähr 3 % phosphorhaltigem Roheisen erzielt worden. In Grofsbritannien ist das geeignetste Eisen das in Schottland, Lincolnshire und Staffordshire erzeugte. Das Staffordshire-Schlackeneisen, welches einen hohen Mangan- und Phosphor-, dagegen niedrigen Schwefelgehalt aufweist, ist ein vorzügliches basisches Bessemer-Roheisen. Es ist indessen einleuchtend, dafs man sich keine Meinung über die Zukunft des basischen Bessemerprocesses und ob derselbe fähig ist, an die Stelle des Puddelprocesses zu treten, bilden kann, wenn nicht genau die Höhe der Unkosten bekannt ist, welche einerseits bei der Verwandlung von phosphorhaltigem Eisen in Ingot-Eisen durch den Bessemerprocefs und andererseits bei der Verarbeitung desselben Eisens im Puddelofen entstehen. Zuerst wollen wir noch erwähnen, dafs ein merklicher, obgleich stets in der Abnahme begriffener Preis-Unterschied zwischen der Verarbeitung von Hämatit- und phosphorhaltigem Eisen im Converter besteht.

Der Unterschied liegt in folgenden Gründen:

	sh	d
1. sind die Kosten der basischen Fütterung gegenwärtig von 1 sh 3 d bis 2 sh 6 d pro Tonne höher als die saure Fütterung, durchschnittlich also	2	—
2. ist die auf die Fütterung und die Behandlung der Schlacke und des Kalkes verwandte Extra-Arbeit ungefähr zu schätzen auf . . .	1	—
3. Kalkzuschlag per Tonne . . .	1	10

Dies würde mit der Patent-Abgabe, Zinsen für extra erforderliche Anlagen (ungefähr 2 sh pro Tonne), etc. auf 6 sh 6 d bis 7 sh pro Tonne Mehrkosten für den Entphosphorungsprocefs ausmachen.

Diese Zahl ist indessen infolge der eingeführten Verbesserungen in steter Abnahme begriffen. Bei der Annahme eines um 16 sh pro Tonne theureren Hämatiteisens als phosphorhaltiges Roheisen würde sich also das Fabricat aus letzteren um 9 sh per Tonne im Preise niedriger stellen. In anderen Worten wird bei einem Preise von 42 sh für Cleveland-Puddeleisen und von 58 sh für

Hämatit-Eisen der basische Stahl um 9 sh pro Tonne billiger als Hämatit-Stahl sein.

Es mag noch hinzugefügt werden, dafs durch Einführung der vom verstorbenen Mr. Holley getroffenen Anordnungen, gemäfs welchen das Convertergehäuse rasch entfernt und durch ein frisch gefüttertes ersetzt werden kann und aufserdem Erleichterungen im Kalkzuschlag und der Schlackenentfernung geboten sind, (einer Anlage von der in England gebräuchlichen Gröfse erwachsen dadurch ca. 4000 £ Extrakosten), eine gleich grofse Production in dem einen Verfahren wie die in dem andern erzielt werden kann.

Sogar ohne die Holleysche Einrichtung hat W. Richards eine Leistung bis zu 1,700 t Stahl in einer Woche aus einer gewöhnlichen Giefsgrube mit zwei Convertern erzielt, indem er zur Reparatur der Fütterung die schnellere Methode der Anfüllung anwandte.

Beim Vergleich mit dem Puddelprocefs finden wir, dafs der basische Bessemer-Procefs in jedem Punkt mit Ausnahme des Abbrandes an Eisen und des Fütterungsmaterials sich ökonomischer stellt, namentlich in Bezug auf die Löhne und den Verbrauch des Brennmaterials.

Um einen Begriff von der relativen Ersparung bei der Umwandlung von Roheisen, wie uns solches Staffordshire, Schottland, Lincolnshire oder Cleveland liefert, in schmiedbares Eisen einerseits durch den Puddelprocefs und andererseits durch den basischen Bessemerprocefs zu geben, haben wir den nachstehenden Vergleich mit Sorgfalt aufgestellt, wobei die Puddelkosten in allen Fällen etwas unter den Mittelwerthen der von einer Reihe von Hüttenwerken aus verschiedenen Theilen Englands erhaltenen Zahlen gewählt sind. Die Bessemer-Kosten sind aus der Praxis einiger mit basischem Verfahren arbeitender Firmen entnommen worden. Für Wiederschmelzen ist kein Ansatz gemacht worden, sondern eine directe Entnahme des Roheisen aus dem Hochofen bei einem Mangangehalt von ungefähr 1 % angenommen worden. Das nochmalige Schmelzen würde die angegebenen Zahlen um 3 sh 6 d bis 4 sh 6 d pro Tonne erhöhen.

	Puddel-Verfahren.			Bessemer-Verfahren bei directer Entnahme des Eisens aus dem Hochofen.		
	Preis per Tonne.	Gewicht in Cwt.	Kosten per Tonne Puddelluppe.	Preis per Tonne.	Gewicht in Cwt.	Preis per Tonne Ingot-Eisen.
	sh d		sh d	sh d		sh d
Löhne	—	—	13 6	—	—	3 6
Kohle	5 6	22	6 0½	5 6	4½	1 3
Koks	—	—	—	12 6	¾	0 5¾
Ingot-Formen	—	—	—	—	—	0 10¼
Kalk	—	—	—	—	3⅓	1 10
Verputz	16 8	5	4 2	—	—	—
Ferro-Mangan	—	—	—	300 0	11 lbs	1 6
Feuerfeste Materialien	—	—	0 6½	—	—	3 4
Vorräthe und Reparaturen	—	—	2 0	—	—	2 0
Zinsen und Abschreibung 10 %	—	—	1 0	—	—	1 0
Allgemeine Unkosten und Patentabgabe etc.	—	—	2 6	—	—	4 6
Gesammte Umwandlungskosten	—	—	29 9	—	—	20 3
Abbrand an Material	42 0	1½	3 2	—	3½	7 4¼
Gesammtkosten einschliefslich des Abbrandes	—	—	32 11	—	—	27 7
Kosten des Roheisens	—	—	42 0	—	—	42 0
Preis des Ingots oder der Puddelluppe	—	—	74 11	—	—	69 7

Es mögen in Bezug auf diese Aufstellung noch die folgenden Bemerkungen gestattet sein:

Es ist dabei nur die im allgemeinen Gebrauch befindliche Form der Puddelöfen, in welchen über 98 % von allem in England erzeugten Schmiedeisen hergestellt wird, berücksichtigt worden, ferner war die Ermittlung des durchschnittlichen Abbrands sowie der Ausfütterung mit grofsen Schwierigkeiten verknüpft. So ist wahrscheinlich der durchschnittliche Verbrauch an Ausfütterungsmaterial mehr als 5 Cwt., während andererseits in vielen Fällen zur Gewinnung einer Tonne Roheisen nur 21 Cwt. Roheisen erforderlich waren. Wenn wir indessen beide Factoren gegenüberstellen, so glauben wir annehmen zu dürfen, dafs die beim Puddelprocefs angegebenen Zahlen eher unter als über dem Durchschnitt gegriffen sind. Für die beste Qualität Schweifseisen, welche bei dem hier gezogenen Vergleich wohl am ehesten in Betracht käme, wird man gern zugeben, dafs die gesammten Puddelkosten eher 40 sh als 33 sh betragen. Nach unserer Ansicht überschreiten bei Herstellung gewöhnlicher Qualität die Durschnittskosten des Puddelns bei weitem 34 sh. Im allgemeinen nimmt man an, dafs die Anlagekosten eines Bessemer-Werks höher als die eines Puddelwerks sind, jedoch trifft dies durchaus nicht zu und sind ohne Zweifel die auf die Productionseinheit vertheilten Zinsen etc. des Anlagekapitals bei dem Bessemer-Werk geringer. Es kann eine Bessemer-Anlage mit den zur Entphosphorung nöthigen

Einrichtungen und einer Maximal-Production von 1000 t Ingots pro Woche für 24 000 bis 26 000 £ gebaut werden und würde hierbei die Kapitalauslage. einschliefslich der für das Bauterrain benöthigten, 10 sh pro Tonne des Erzeugnisses betragen.

Im Jahre 1872 schätzte die für die Dankschen Oefen eingesetzte Commission die Kosten eines vollständigen Puddelwerks von einer Leistungsfähigkeit von 600 t Puddelluppen auf 32 000 £, eine Schätzung, die man allgemein für eine sehr glückliche ansah. Wenn wir nun zugeben, dafs eine derartige Anlage zur jetzigen Zeit für eine um 30 % geringere Summe vollendet werden kann, würde demgemäfs — trotz diesem unwahrscheinlich niederen Anschlag — ein Puddelwerk von 1000 t wöchentlicher Leistungsfähigkeit 37 000 £ oder einige 40 % mehr als eine gleiche Bessemer-Anlage kosten.

Auf der oben angegebenen Tabelle haben wir indessen das Anlagekapital für eine jede Anlage, Puddel- wie Bessemer-, auf 25 000 £ bei einer wöchentlichen Leistungsfähigkeit von je 1000 t und haben wir dadurch annähernd 6 Penny an Zinsen etc. zu Gunsten des Puddelverfahrens bewilligt. Hinsichtlich des Kohlenverbrauchs ergaben unsere Erkundigungen einen solchen von über 25 Cwt.; da indessen einige Hütten weniger angeben, so haben wir 22 Cwt. — als das Mittel der Minimal-Angaben — angenommen.

Dafs die chemische Zusammsetzung in engem Zusammenhang mit den physikalischen Eigenschaften steht, ist jetzt bei den Hüttenleuten zum unumstöfslichen Grundsatz geworden — und weicht unser entphosphorter Stahl auch von dieser Regel nicht ab.

Die physikalischen Eigenschaften desselben sind genau die, wie man sie aus der chemischen Zusammensetzung im Voraus bestimmen würde.

Wir brauchen wohl an dieser Stelle die ungemeine Ueberlegenheit des Stahles über Eisen als Constructionsmaterial nicht auseinanderzusetzen. Mr. Ewing Mathieson sagte in einer kürzlich veröffentlichten Abhandlung: Stahl ist hinsichtlich seiner Festigkeit dem Eisen um das 2—2½ fache überlegen und besitzt gleichzeitig eine verhältnifsmäfsig noch gröfsere Dehnbarkeit und Zähigkeit. Eine von der Vereinigung der Civil-Ingenieure eingesetzte Commission setzte vor einigen Jahren die Ueberlegenheit des Stahls auf 50 % hinsichtlich der Zugfestigkeit fest, jedenfalls entspricht die gemäfs den Bestimmungen der englischen Regierung erlaubte Erhöhung der Zugfestigkeit bei Berechnungen um nur 20 bis 25 % nicht der heutigen Lage, da dieses geringe Zugeständnifs bei weitem nicht den gröfseren Widerstand von Stofswirkungen ausgesetztem Stahl ausdrückt. Zahlreiche Fälle, in welchen in der letzten Zeit aus Stahl gebaute Schiffe in heftigen Zusammenstöfsen oder beim Aufrennen auf Felsen nichts Weiteres als Schrammen erlitten, beweisen dies auf das schlagendste. In Schweden vor einigen Jahren vorgenommene Versuche ergaben, dafs, während aus Ingots gewalzte Bleche 5 bis 9 Schläge eines aus 4½ m Höhe fallenden Gewichtes aushielten, b.b.-Staffordshire-Bleche schon beim ersten Schlag des aus einer Höhe von nur einem Meter fallenden gleichen Gewichtes nachgaben. Zu einem gleichen Ergebnifs haben die von Adamson mit Schiefsbaumwolle mit einer Reihe von Stahl und Eisenplatten angestellten Experimente geführt, bei denen fast in jedem Fall die schmiedeeiserne Platte zerbrach, während die Stahlplatte nur eine Ausbauchung erlitt.

Nichts beweist indessen die Ueberlegenheit des Stahles in der Praxis für Constructionszwecke besser als die Thatsache, dafs es als vortheilhafter anerkannt ist, ein Dampfschiff aus Stahlblech von einem durchschnittlichen Preis von 8,9 £ pro Tonne als aus Eisenblech von 6,25 £ pro Tonne zu bauen. In anderen Worten, Stahl ist im Schiffsbau als Constructionsmaterial weit über ein Drittel mehr als Eisen werth.

Wie schnell der Stahl in der Gunst gewachsen ist, trotz seines verhältnifsmäfsig hohen Preises, beweist die Thatsache, dafs am verflossenen 1. Januar unter der Aufsicht des Lloyd Stahlschiffe von 143 000 t Gehalt gegen Null im Jahre 1876 im Bau begriffen waren.

Bei einem Vergleich der besonderen Eigenschaften des Ingots-Eisen gegenüber dem gepuddelten mögen noch die nachstehenden Bemerkungen am Platze sein.

In erster Linie ist der durch Oxydation und Abgabe von Schlacke bewirkte Verlust bei der Wiedererhitzung und der Auswalzung einer Puddelluppe bei weitem gröfser als bei der gleichen Vornahme mit einem Ingot, während die verwandten Arbeitskosten im ersteren Fall auch noch höher sind. So erreicht der durchschnittliche, durch Oxydation entstehende Verlust bei der Walzung der Puddelluppe zur fertigen Schiene oder Stabeisen die Höhe von 3 Cwt. pro Tonne, während der Ingot bei der gleichen Behandlungsart bei weitem noch nicht 1 Cwt. einbüfst. Dieser Gewinn von 2 Cwt. an geringerem Abbrand pro Tonne ergiebt allein eine Ersparnifs in der Verwendung von Ingot-Metall von 7 bis 8 sh pro Tonne.

Der einzige Fabricationszweig, in welchem das ältere Material überlegen ist, ist wohl die Blechfabrication. In derselben bildet der Abfall, der durch das Beschneiden der Stahl-Bleche auf die gewünschten Dimensionen entsteht, eine nicht unbedeutende Verlustquelle, sowohl wegen der beträchtlichen Menge des Abfalls als auch weil man mit demselben nichts anders anfangen kann, als ihn in den Converter zurückwerfen, während man die Abfälle von eisernen Blechen für andere

Zwecke durch Zusammenschweifsen derselben verwerthen kann. Neuere Erfahrungen haben indessen ergeben, dafs unter gewissen Bedingungen die Stahl-Abfälle sich ebenso leicht wie die Eisen-Abfälle zusammenschweifsen lassen. So hat die Firma Gebr. Denny in Dumbarton sämmtliche Schmiedestücke für einen kürzlich von ihnen erbauten Dampfer ganz aus Stahlabfällen hergestellt. In den Mersey-Stahlwerken sind bedeutende Mengen von Stahlabfällen mit Erfolg zu grofsen Schmiedestücken verwerthet worden, wie denn andere grofse Consumenten von Bessemer-Stahl seit längerem schon die Gewohnheit haben, ihre Stahlabfälle in der Weise zu vernutzen. In Wittkowitz, wo der dort entphosphorte Stahl fast ausschliefslich zur Fabrication von Kesselblechen und geschweifsten Locomotiv-Röhren verwandt wird, werden die Stahlblech-Abfälle paketirt, geschweifst und zu Nieteneisen, Blechen oder Platten ausgewalzt. Die Erfahrung hat kurzum thatsächlich gelehrt, dafs der im Entphosphorungsprocefs gewonnene Stahl besonders leicht schweifsbar ist, ohne dafs man bis jetzt weifs, ob der Grund hierzu einfach in seiner Reinheit oder in anderen bislang unbekannten Ursachen zu suchen ist. Aufserdem kann man den Abfall, der durch das Schneiden auf Mafs fällt, durch Walzen sehr grofser Bleche auf ein Minimum reduciren, indem man letztere richtig eintheilt.

In der nachstehenden Tabelle sind, wenn auch nur in unvollständiger Weise, einige Durchschnittszahlen von mit entphosphortem Stahl angestellten Zerreifsversuchen angeführt:

Fabricationsort.		Bruchfestigkeit in Tonnen pro □" engl.	Dehnung auf 8" Länge in %	Contraction der Fläche in %.	
Wittkowitz	1.	22,03	25,0	75,0	
»	2.	23,87	23,5	75,0	
»	3.	28,5 bis 31,75	20 bis 25	55 bis 64	Durchschnitt des mittelweichen Stahles.
»	4.	22,86 » 24,76	33 » 37	72 » 77	Durchschnitt des weichen Stahles oder Ingot-Eisens.
Sheffield	5.	23,49	23,25	70,01	
»	6.	24,2	26,8	51,7	
»	7.	26,4	29,3	65,5	
»	8.	24,1	26,2	59,0	
»	9.	24,4	31,2	49,0	
Wittkowitz	10.	36,8 bis 40,0	20 bis 20,5	36 bis 51	Durchschnitt des mittelharten Stahles.

Um einen Vergleich der oben angegebenen Resultate mit denen anderer Materialien zu ermöglichen, seien noch die von Adamson ermittelten Festigkeitszahlen von Yorkshire-Eisen besonderer Güte und eines b.b.-Kesselbleches angeführt:

Bruchfestigkeit in t pro □" engl.	Dehnung auf 10" Länge in %
25,4	18
24,5.	15,5.

Das Durchschnittsergebnifs von 30 schwedischen Bessemerblechen war:

Bruchfestigkeit	Dehnung	Contraction
26,28,	28,3,	53,7.

Die Analysen der oben angeführten 10 Proben ergaben:

№	Kohlenstoff	Silicium	Schwefel	Phosphor	Mangan
1 } 2 }	siehe weiter oben!				
3	0,19	Spur	0,04	0,04	0,34
4	0,06	0,00	0,03	0,02	0,30
5	0,00	Spur	0,07	0,03	0,24
6	0,04	0,00	0,06	0,03	0,35
7	0,05	0,00	0,04	0,05	0,24
8	0,03	0,00	0,06	0,03	0,26
9	0,07	0,00	0,09	0,02	0,37
10	0,45	Spur	0,06	0,04	nicht angegeben

Nachdem wir so auseinandergesetzt haben, dafs gewichtige Gründe dafür vorliegen, dafs die Fabrication von gepuddeltem Eisen durch ein Verfahren überflügelt worden ist, das nicht nur eine bemerkenswerthe Ersparung herbeiführt, sondern auch einen Ingot d. i. homogenes Material von überlegener Festigkeit, Dehnbarkeit und Zähigkeit erzielt, dürfte es wohl angezeigt sein, eine Uebersicht desjenigen, was bisher in der Einführung des Entphosphorungs-Verfahrens geschehen ist, anzustellen. In England erzeugt die Firma Bolkow, Vaughan & Co. wöchentlich gegen 2300 t Cleveland-Stahl, während auf dem Continent 13 Werke wöchentlich zusammen ca. 7000 t entphosphorten Bessemer- und Siemens-Stahl herstellen. Die jährliche Gesammtproduction beträgt daher 450 000 t. In England erbaut man gegenwärtig noch 6 Converter für das Verfahren, die voraussichtlich ca. 3500 t wöchentlich produciren.

Auf dem Continent sind dagegen 25 Converter für das neue Verfahren im Bau begriffen, die eine Minimal-Leistungsfähigkeit von 9000 t wöchentlich besitzen. Wenn wir aber bedenken, dafs die Roheisenerzeugung Englands diejenige des ganzen Continents weit übertrifft, so ist es einleuchtend, dafs unsere Fachcollegen auf dem Continent uns einen Vorsprung abgewonnen haben, wie wir es sonst in England nicht gewohnt gewesen sind. Ob wir in England in dieser An-

gelegenheit die Klügeren gewesen sind, mögen Andere entscheiden; das Eine nur liegt auf der Hand: dafs auf aufserenglischen Handelsplätzen unser englisches gepuddeltes Eisen in Zukunft mit auf dem Continent hergestellten entphosphorten Ingot-Eisen, das gegen das erstere den Vorzug besserer Qualität und eines niedrigeren Preises hat, die Concurrenz zu bestehen hat. Ob die Prophezeihung von von Tunner, dem Vater der Wissenschaft in der Eisendarstellung, dafs durch die Productions-Vergröfserung des Ingot-Eisens infolge des Entphosphorungsverfahrens das Eingehen der Puddelwerke uns bevorsteht, sich bald als richtig erweist, wird uns die nächste Zukunft lehren. Derjenige, der für den Absatz einer derartig grofsen Menge Ingot-Eisen bange ist, mag daran erinnert werden, dafs in England im letzten Jahre nahezu 2 700 000 t gepuddelten Eisens hergestellt und aufserdem noch 90 000 t importirt wurden. Würde diese Quantität in Ingot-Eisen statt in gepuddeltes umgewandelt worden sein, so würden dabei nahezu 200 000 t Kohlen weniger gebraucht und aufserdem noch infolge des geringeren Abbrands beim Auswalzen annähernd für 700 000 £ mehr Material gewonnen worden sein.

Was wir in Obigem gesagt haben, ist jeder geschichtlichen Darstellung des Entwicklungsganges der Stahlindustrie fern geblieben; es sollte vielmehr nur ein Versuch sein, die gegenwärtige Lage und die zukünftigen Aussichten derselben zu beleuchten. Wir sprechen hierbei nur das Bedauern aus, dafs infolge des eng gezogenen Rahmens unserer Besprechung es uns versagt blieb, unseren Dank denjenigen zu zollen, deren Mitarbeiterschaft die Entphosphorung auf die jetzige Höhe gebracht haben. Wir alle können uns indessen in der Anerkennung der Männer vereinigen, deren geistige Fähigkeiten, dadurch dafs sie den Bessemer- und offenen Herd-Procefs erfanden, die Entphosphorung des Ingot-Eisens ermöglichten. Es ist immer im Auge zu behalten, dafs der Versuch der Entfernung des Phosphors nur als ein Nebenumstand bezw. eine Vervollständigung der grofsen Erfindungen von Bessemer und Siemens angesehen werden kann.

Anhang-Tabelle Nr. 1.

Von Bolkow, Vaughan & Co. ausgeführte Festigkeits-Versuche mit basischem Cleveland-Stahl.

№	Bruchfestigkeit pro qmm.	Contraction.	Dehnung.	Analyse.			
				geb. C	Si	S	P
	kg	%	%				
1	65,4	36,0	18,00	0,36	0,05	0,06	0,06
2	60,3	41,2	22,75	0,34	0,05	0,07	0,06
3	65,1	47,3	23,00	0,39	0,05	0,06	0,06
4	65,1	36,0	18,05	0,36	0,05	0,06	0,06
5	63,6	47,3	22,00	0,34	0,05	0,05	0,06
6	64,2	37,2	18,33	0,39	0,06	0,07	0,05
7	65,0	37,2	18,33	0,38	0,03	0,05	0,06
8	63,9	37,2	18,33	0,37	0,04	0,05	0,06

Die obigen Proben widerstanden durchschnittlich einem Zug von 32 kg pro qmm, ohne eine bleibende Veränderung zu zeigen.

Anhang-Tabelle Nr. 2.

Von Bolkow, Vaughan & Co. angestellte Fallversuche mit Schienen aus Cleveland-Stahl im Gewicht von 40 lbs per Yard und 86 mm Höhe.

Nummer der Charge.	Fallgewicht.	Entfernung der Stützen.	Durchbiegung in engl. Boll.	Analyse.	
				geb. C	P
	Cwt.				
630	10	3′ 0″	2 1/4	0,38	0,06
1	»	»	2 3/4	0,31	0,05
2	»	»	2 1/4	0,40	0,06
3	»	»	2	0,40	0,07
4	»	»	2 1/4	0,39	0,07
5	»	»	1 7/8	0,40	0,05
6	»	»	2 3/8	0,39	0,04
7	»	»	2 1/8	0,33	0,06
8	»	»	2	0,37	0,06
9	»	»	2 3/8	0,38	0,06
640	»	»	2 5/8	0,34	0,05
641	»	»	2 1/8	0,35	0,05
642	»	»	2 1/2	0,37	0,07
643	»	»	2	0,36	0,05
644	»	»	2 7/8	0,33	0,04
645	»	»	2 3/4	0,34	0,06
646	»	»	2	0,35	0,06
647	»	»	2 3/8	0,36	0,07
648	»	»	2	0,32	0,04
649	»	»	2 1/8	0,34	0,07
650	»	»	2	0,38	0,07
1	»	»	2 1/4	0,36	0,05
2	»	»	2 1/2	0,37	0,05
3	»	»	2 1/4	0,38	0,08
4	»	»	2 3/8	0,40	0,04
5	»	»	2 1/4	0,38	0,08
6	»	»	2 7/8	0,33	0,06
7	»	»	3 1/8	0,36	0,04
8	»	»	3 1/8	0,36	0,05
9	»	»	2	0,35	0,05
660	»	»	2 1/8	0,33	0,06
661	»	»	2	0,38	0,05
2	»	»	2 5/8	0,34	0,05
3	»	»	2	0,40	0,05
4	»	»	2 7/8	0,40	0,05
5	»	»	2 3/8	0,33	0,05
6	»	»	2 7/8	0,39	0,05
7	»	»	2 1/8	0,32	0,06
8	»	»	2 5/8	0,34	0,05
9	»	»	2 3/8	0,34	0,06
670	»	»	2 1/8	0,36	0,07
1	»	»	2	0,34	0,05
2	»	»	2 5/8	0,34	0,06
3	»	»	2 3/4	0,33	0,07
4	»	»	2 1/8	0,31	0,07
5	»	»	2 1/8	0,37	0,06
6	»	»	3 1/8	0,30	0,04
7	»	»	2 5/8	0,32	0,04
8	»	»	2 7/8	0,32	0,04
9	»	»	3 1/8	0,30	0,06
680	»	»	2	0,39	0,04

Die obigen Versuche wurden mit von 4 bis 6′ 6″ engl. wechselnden Längen angestellt; zum besseren Vergleich ist jedoch die erfolgte Durchbiegung auf eine constante Länge von 24 Fufs umgerechnet worden.

Ueber die Nutzbarmachung der beim basischen Entphosphorungs-Verfahren fallenden Schlacke in der Landwirthschaft.

Bei dem basischen Entphosphorungsverfahren verfolgt man den Zweck, den im Eisen vorhandenen Phosphor zu eliminiren, bislang ist aber noch kein Mittel bekannt, den ausgeschiedenen Phosphor, der ja an und für sich einen bedeutenden Handelswerth hat, in irgend einer Weise nutzbar zu machen.

Es sind indessen auch in dieser Richtung schon Schritte geschehen, wie eine, der Redaction in dankenswerthester Weise zur Verfügung gestellte Mittheilung über eine Reihe von Untersuchungen beweist, welche auf Veranlassung eines gröfseren Stahlwerks Westfalens in letzter Zeit angestellt worden sind. Dieselben bezweckten, die Verwendungsfähigkeit der bei dem genannten Procefs fallenden Schlacken, die bekanntlich stark phosphorsäurehaltig sind, als Düngemittel in der Landwirthschaft festzustellen und haben um so gröfseren Werth, als sie von einem anerkannten Fachmann einer bedeutenden landwirthschaftlich-chemischen Versuchsstation geleitet worden sind.

Die zur Untersuchung gelangte Schlacke enthielt:

Kieselsäure	6,20 %	
Kohlensäure	1,72 %	
Schwefel	0,56 %	
Phosphorsäure	19,33 %	
Eisen	9,74 %	} auf Oxydul berech.
Mangan	9,50 %	
Kalk	47,60 %	
Thon und Land	2,68 %	

Der Rest enthielt Alkalien, Magnesia etc.

Von der Phosphorsäure waren in citronensaurem Ammoniak löslich, also in einer für die Pflanze leicht aufnehmbaren Form vorhanden 10,94 % = 56,6 % der Gesammtphosphorsäure.

1000 g des Materials wurden mit 700 g Schwefelsäure (66 %) aufgeschlossen, und enthielt hierauf, nach dem Trocknen und Pulverisiren, die Masse

12,13 % Gesammtphosphorsäure, davon
1,15 % in Wasser löslich,
9,35 % in citronensaurem Ammoniak löslich,
1,63 % in Salzsäure löslich.

Da durch Anwendung von 700 g Schwefelsäure nur eine geringe Menge der Phosphorsäure in die wasserlösliche Form übergeführt worden war, wurden von neuem 1000 g Schlacke mit 1000 g 66procentiger Schwefelsäure aufgeschlossen; das gebildete Superphosphat enthielt:

8,07 % Gesammtphosphorsäure, davon
4,61 % in Wasser löslich,
2,75 % in citronensaurem Ammoniak löslich,
0,71 % in Salzsäure löslich.

Nach Verlauf von drei Monaten wurde von neuem der Gehalt an in Wasser löslicher Phosphorsäure festgestellt und betrug derselbe jetzt

0,63 % neben
6,56 % in citronsaurem Ammoniak,
0,88 % in Salzsäure löslicher Phosphorsäure.

Die in Wasser lösliche Phosphorsäure war also zum gröfsten Theil wieder in die unlösliche Form zurückgegangen.

Ein Aufschliefsen der Schlacke mit Schwefelsäure dürfte nach diesen Resultaten nicht zu empfehlen sein, weil dadurch ein zu geringer Theil der Phosphorsäure in die lösliche Form übergeführt wird; wie man vermuthen darf, verhindert der hohe Eisengehalt die Bildung gröfserer Mengen wasserlöslicher Salze. Selbst in dem zweiten Falle, wo eine sehr bedeutende Menge von Schwefelsäure angewandt wurde, waren nur 4,01 %, also ungefähr die Hälfte der vorhandenen Phosphorsäure in die wasserlösliche Form verwandelt worden, die aber binnen 3 Monaten nahezu vollständig wieder in die unlösliche Form zurückgegangen waren. Ueberdies wird ein solches Aufschliefsen auch für die Verwendbarkeit des Materials zur Düngung nicht nothwendig sein, weil über die Hälfte der Phosphorsäure direct in citronensaurem Ammoniak löslich ist, sich also in einer Form befindet, in welcher die Phosphorsäure in der stets Kohlensäure enthaltenden Bodenflüssigkeit leicht löslich ist und dementsprechend auch von der Pflanzenwurzel leicht aufgenommen werden kann.

Gegen eine solche unmittelbare Verwendung der Schlacke zur Düngung der Felder erregt jedoch der Gehalt an Eisen- und Manganoxydul, sowie an Schwefelverbindungen Bedenken; aus letzteren wird im Erdboden Schwefelwasserstoff freigemacht, und dieser wie die Metalloxydule wirken auf die Vegetation aufserordentlich schädlich; es wird deshalb nothwendig sein, die Schlacke möglichst zeitig im Herbst in den Acker zu bringen und nur solche Felder damit zu düngen, die erst im Frühjahr bestellt werden sollen; es ist zu erwarten, dafs im Lauf des Winters, namentlich auf porösen, leichteren Boden-

arten eine Oxydation der Oxydulverbindungen und des Schwefelwasserstoffes stattfinden wird und dadurch diese Verbindungen ihre schädliche Wirkung auf die Pflanzenwurzel verlieren werden.

Empfehlenswerther dürfte es noch sein, die Schlacke in die Ställe auf die Streu oder beim Herausnehmen des Düngers aus den Ställen in Schichten zwischen denselben zu streuen, es wird alsdann bereits hier die Oxydation der schädlichen Verbindungen vor sich gehen und gleichzeitig auch durch die bei der Verwesung des Düngers sich bildende Kohlensäure eine weitere Aufschliefsung der Phosphorsäure-Verbindungen hervorgerufen werden.

Einige nach dieser Richtung hin ausgeführte Versuche ergaben leider keine genügenden Resultate. 5 Bechergläser wurden mit 250 g einer sehr humusreichen Erde und 5 g Schlacke beschickt und durch öfteres Bespritzen mit Wasser feucht erhalten. Zunächst nach 4 Wochen, dann von 14 zu 14 Tagen wurde der Inhalt eines Glases auf seinen Gehalt an in citronensaurem Ammoniak löslicher Phosphorsäure untersucht; es stellte sich in einem Falle eine unbedeutende Verminderung, in den übrigen eine geringe Vermehrung heraus, während unter diesen Verhältnissen eine sehr bedeutende Erhöhung des Gehaltes an in Citronensäure löslicher Phosphorsäure, hervorgerufen durch die Einwirkung der durch die Humussubstanz sich bildenden Kohlensäure auf die Schlacke, vermuthet worden war. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dafs die Processe bei der Verwesung des Stalldüngers auf der Miststätte viel intensiver und lebhafter sind, als dies bei solch kleinen Versuchen im Laboratorium der Fall sein kann, und liegt deshalb trotz dieser dagegen sprechenden Versuche die Wahrscheinlichkeit vor, dafs bei dem Einstreuen der fein gepulverten Schlacke in den Stalldünger eine ziemlich vollständige Aufschliefsung der Phosphorsäure und Oxydation der schädlichen Verbindungen stattfinden wird.

Weitere in der Versuchs-Anstalt angestellte Experimente haben indefs ergeben, dafs die zu befürchtende schädliche Wirkung der Metalloxydule und des sich bildenden Schwefelwasserstoffs sich in Wirklichkeit gar nicht, wenigstens bei sehr porösen Bodenarten, äufsert. Grofse, 14 Pfund haltende Glascylinder wurden mit thonerdearmem Flufssand gefüllt, zum Theil mit Kali, Chilisalpeter und Guano-Superphosphat, zum Theil an Stelle des letzteren mit aus Schlacke hergestelltem Superphosphat und mit roher Schlacke gedüngt und dann Sommer-Roggen und Wicken eingesät; nach Verlauf von sechs Wochen standen die Pflanzen in sämmtlichen Gefäfsen sehr schön, während andernfalls eine schädliche Wirkung der Oxydulverbindungen und des Schwefelwasserstoffes sich bereits hätte geltend machen müssen.

Die Zusammenfassung der Ergebnisse lautet dahin, dafs die Schlacke sich sehr gut als Phosphorsäure-Dünger eignen wird und dafs zu diesem Zwecke es nicht nothwendig sein wird, dieselbe mit Schwefelsäure aufzuschliefsen, weil ein grofser Theil der Phosphorsäure in einer verhältnifsmäfsig leicht assimilirbaren Form vorhanden ist, es sich vielmehr eher empfehlen dürfte, die Schlacke mit dem Stalldünger zu mengen und auf diese Weise die Aufschliefsung der Phosphorsäure durch die aus dem Dünger sich entwickelnde Kohlensäure bewirken zu lassen, auch kann dem Composthaufen die Schlacke zugesetzt werden. Die Aufschliefsung der Schlacke wird um so schneller und vollständiger vor sich gehen, je feiner pulverisirt das Material zur Verwendung gelangt, weil damit den oxydirenden und lösenden Agentien eine gröfsere Angriffsfläche dargeboten wird. Bei directer Anwendung der Schlacke zur Düngung der Felder wird fürs erste die Vorsicht zu beobachten sein, dieselbe nur zur Frühjahrsaussaat zu geben, aber bereits im Herbst vorher möglichst zeitig in den Acker zu bringen.

Ueber die wechselseitigen Beziehungen des Kohlenstoffs und Eisens im Stahle.

Auszug aus einer von G. E. Woodcock, Sheffield, auf der Frühjahrs-Versammlung des »Iron and Steel Institute« verlesenen Abhandlung.

Die hervorragendste Rolle unter den Bestandtheilen, aus welchen sich der Stahl zusammensetzt, spielt unstreitbar der Kohlenstoff; nach den Ansichten der bedeutendsten Autoritäten — die ich vollständig theile — bedarf es des Zutrittes keines andern Elementes, um reines oder schmiedbares Eisen in Stahl zu verwandeln.

Die Ansichten über die Art und Weise des Einflusses des Kohlenstoffs auf den Grad der Härte des Stahls und der Härtbarkeit desselben gehen sehr weit auseinander; es ist auch nicht meine Absicht, zu den vielen bestehenden Theorien noch eine neue hinzuzufügen, vielmehr die, einige derselben mit den Thatsachen der Praxis

in Einklang zu bringen. Zunächst möchte ich versuchen, den Beweis für die nachstehend angeführten vier Punkte zu erbringen:

1. Der Kohlenstoff des Stahls befindet sich in einem (ursprünglichen) Zustand der einfachen Absorption in dem Eisen.
2. Die Härtung des Stahls rührt aus einer Umwandlung der Form des Kohlenstoffs her, der dabei eine krystallinische Form, analog der des Diamanten, annimmt.
3. Das verschieden starke Anlassen des Stahls ist das Ergebnifs eines Zerfallens des derart krystallisirten Kohlenstoffs bei verschiedenen, jedoch niedrigen Temperaturen.
4. Die absolute Festigkeit des Stahls hängt nicht in erheblichem Mafse von dem Gehalt an Kohlenstoff ab, d. h. unter sonst gleichen Bedingungen wird die Zugfestigkeit des Stahls durch eine Erhöhung des Kohlenstoffgehaltes nicht erhöht.

ad. 1. Ehe ich auf diesen Punkt näher eingehe, mufs ich die Benennung des constituirenden Kohlenstoffs des Stahles mit „chemisch gebunden" als falsch bezeichnen, und zwar sehe ich mich um so mehr hierzu veranlafst, als diese Bezeichnung nicht etwa nur in conventionellem Sinne zu verstehen ist, sondern auch bei dem Chemiker gang und gebe ist. Wenn der Kohlenstoff im Stahl chemisch gebunden wäre, so könnte entweder eine bestimmte Eisen-Kohlenstoffverbindung in dem überschüssigen Eisen gelöst sein, oder das Eisen tritt mit dem Kohlenstoff in Verbindung in jedem beliebigen Verhältnifs bis zu 2,25 % des letzteren von ersteren. Ueber die erstere Möglichkeit hat sich eine von der »Society of Mechanical Engineers« zur Untersuchung dieser Frage eingesetzte Commission dahin geäufsert, dafs kaum noch ein heutiger Schriftsteller eine solche Theorie unterstütze; während die zweite Möglichkeit vom jetzigen Standpunkt der Chemie als durchaus absurd anzusehen ist. Eine Annahme, gemäfs welcher zwei Elemente sich in jedem beliebigen Verhältnifs verbinden können, schlägt den Gesetzen der chemischen Philosophie in das Gesicht. Die Anhänger der Theorie stützen sich hauptsächlich auf die Erscheinung, dafs beim Auflösen von Stahl in Salz- oder Schwefelsäure sich Kohlenwasserstoff bildet, analog wie Schwefelwasserstoff bei der Auflösung von Schwefelmetallen. Wie indessen die auf Stahlwerken Analysen fertigenden Chemiker wohl wissen, bildet sich dabei nahezu jedesmal ein stärkerer oder minderer Niederschlag von Kohle, eine Erscheinung, die niemals bei Schwefelmetallen auftritt. Temperatur und Stärke der angewandten Säure, Zutritt der Luft und andere Umstände sind von Einflufs auf die Art und Weise der Lösung und verursachen verschiedene Resultate, die alles, nur keine Aehnlichkeit mit einer chemischen Zersetzung haben. Die bekannte Eggertzsche Farbenprobe zur Bestimmung des Kohlenstoffgehalts im Stahl gründet sich auf der Annahme, dafs Salpetersäure von gewisser Stärke mit dem gebundenen Kohlenstoff eine braune gefärbte Flüssigkeit bilde, deren Farbenstärke in bestimmtem Verhältnifs zum Kohlenstoffgehalt stehe. Wäre das letztere richtig, so müfste Stahl von einem bestimmten C-Gehalt immer die gleiche Färbung hervorrufen — bekanntermafsen ist dies aber nicht der Fall, sondern ist diese Probe stets ungenau, da dieselbe nicht nur je nach der Herstellungsart des Stahles, sondern auch aus einzelnen verschiedenen, mechanischer Behandlung ausgesetzt gewesenen Stücken desselben Stahlstabes verschiedene Resultate ergiebt, wie dies in umfangreichen Untersuchungen erwiesen ist.

Den besten Beweis für die Haltlosigkeit der Theorie, gemäfs welcher eine Verbindung von Eisen und Kohlenstoff im überschüssigen Eisen gelöst sein soll, liefert der Cementstahl. Derselbe ergiebt bei der Farbenprobe von den verschiedenen Stahlsorten für das Auge den gröfsten C-Gehalt; eine Probe, die thatsächlich nur 1 % C enthält, zeigt im Vergleich mit einer aus Tiegel- oder Bessemerstahl hergestellten Normallösung 1,6 % C. Die bei der Bildung dieses Stahles auftretenden Erscheinungen drängen zu der Schlufsfolgerung, dafs der Kohlenstoff einfach absorbirt im Eisen ist, bedenken wir nur die Abhängigkeit der aufgenommenen Kohlenstoffmenge von der angewandten Temperatur und die von der Oberfläche nach innen zu abnehmende Kohlung. Weist indessen die colorimetrische Probe einen zu hohen C-Gehalt, d. h. also dessen vollkommnere Vereinigung mit dem Eisen nach, so ergiebt andererseits eine Lösung von Cementstahl in Salzsäure einen gröfseren unauflöslichen Niederschlag als eine andere Stahlart, so dafs die zwei sogenannten Beweise für die chemische Vereinigung in schroffem Widerspruch zu einander stehen. Die Gründe dieses Verhaltens werde ich später nachzuweisen suchen, jedoch hinterläfst dasselbe keinen Zweifel bei mir, dafs der Kohlenstoff sich im Stahl in seinem Zustand als Element befindet und als solches einfach absorbirt ist.

ad 2. Ueber die Härtung des Stahles, dieser werthvollsten Eigenschaft desselben, bestehen die verschiedensten Theorien, von welchen nach meiner Ansicht die von Jullien und Prof. Akermann aufgestellten die annehmbarsten sind. Die von letzterm aufgestellte Hypothese, gemäfs welcher der constituirende Kohlenstoff sich aus „Cementkohlenstoff" in „Härtungskohlenstoff" infolge der durch die Abkühlung des Stahles eintretenden Zusammenziehung desselben umwandelt, ist mit dem Umstand nicht in Einklang zu bringen, dafs das Volumen des Stahles sich bei der Härtung thatsächlich vergröfsert und das specifische Gewicht geringer wird. Nach der Theorie von Jullien liegt die Ursache der Härtung in der

Krystallisation des sogenannten chemisch gebundenen oder, wie ich annehme, einfach absorbirten Kohlenstoffs in einer dem Diamant ähnlichen Form. Trotzdem die Commission der »Mechanical Engineers« die Theorie verwarf, weil sie nach ihrer Ansicht zwar für die Härtung, nicht aber für das Anlassen des Stahles eine passende Erklärung abgäbe, glaube ich dennoch, dafs sie in etwas veränderter Form auch für das Anlassen eine genügende Erklärung bietet, und sei mir gestattet, einige diesbezügliche Beweise anzuführen. So lange in dem Kohlenstoff keine Aenderung eintritt, findet auch keine Härtung statt. Wie der Cementstahl aus dem Ofen gelangt, ist er trotz seines gesteigerten Kohlengehalts ebenso weich und ebenso leicht mit der Feile zu bearbeiten, als das zu seiner Herstellung verwandte Schmiedeeisen. Wird er dann erhitzt und abgekühlt, so wird er ebenso hart wie jede andere Stahlart bei gleicher Behandlung, und die Bruchfläche ist mit zahllosen kleinen Krystallen durchsäet, die unter dem Vergrösserungsglase ein gleiches physicalisches Aeufsere wie kleine Diamanten aufweisen. Diese Krystalle können nur im Kohlenstoff ihren Ursprung haben; sie kommen niemals im Schmiedeeisen vor; sie sind um so zahlreicher vorhanden, je gröfser der anfängliche Kohlenstoffgehalt war und je weiter die Härtung getrieben worden ist; war das gehärtete Stück hinreichend grofs, so sieht man am Rande mehr Krystalle als nach innen zu, wo die Mitte sogar ganz frei davon sein kann, ebenso nimmt die Härte von aufsen nach innen ab, bis das Material in der Mitte, wo keine Krystalle zu bemerken sind, ebenso weich wie vor der Härtung ist. Wenn nun diese Krystalle aus Kohlenstoff bestehen, so können es nur Diamanten sein, da diese die einzige bekannte krystallinische Form des Kohlenstoffs bilden, und es erscheint mir die Ansicht, dafs das Vorhandensein einer grofsen Anzahl solcher Partikelchen die Ursache der Härtung bilde, haltbarer als irgend eine andere Theorie.

Aus einer grofsen Zahl von Kohlenstoffbestimmungen von an verschiedenen Querschnittsstellen mehrerer Stahlstäbe entnommenen Proben ging ohne Ausnahme hervor, dafs der wirkliche, durch Verbrennung sich ergebende C-Gehalt bei einem Stück sich überall gleich blieb, während die colorimetrische Probe beträchtliche Abweichungen ergab, die jedoch so regelmäfsig auftraten, dafs die Vermuthung nahe liegt, dafs sie einem Gesetz unterworfen sind. Ein Rundstab von $1^1/_4$" Durchmesser hatte z. B. 1,03% wirklichen C-Gehalt, nach der Farbenprobe 1,17% ergeben. Nach vorgenommener Erhitzung und Abkühlung entnahm ich vier Proben in verschiedenen Abständen vom Rande, dieselben ergaben:

Am äufseren Rand	0,79%
$^1/_4$" nach innen vom Rande	0,88%
$^{11}/_{32}$" » » » »	0,95%
$^1/_2$" » » » »	1,08%
aus einem in der Mitte gebohrten Loch von $^1/_8$" Durchmesser	1,14%

d. i. letztere Probe also fast mit der vor dem Härten genommenen übereinstimmend. Der wirkliche C-Gehalt dagegen wich nirgends um mehr als 0,03% von dem erst gefundenen ab. Es geht hieraus hervor, dafs eine Veränderung in dem Zustande des Kohlenstoffs eingetreten sein mufs, und ich möchte nunmehr darlegen, wie dieser Vorgang stattfindet. Wenn man ungehärteten Stahl in Salpetersäure von 1,2 spez. Gewicht bei niedriger Temperatur auflöst, so löst sich das Eisen ganz auf und läfst den Kohlenstoff als schwarzen Niederschlag zurück, den man alsdann ohne Gefahr filtriren, auswaschen und trocknen kann. Abgesehen von dem vorhandenen Silicium ist derselbe indefs kein reiner Kohlenstoff, sondern es scheint, dafs die Säure im Augenblick seiner Ausscheidung aus dem Eisen ähnlich wie die Salpetersäure auf Glycerin oder Baumwolle wirkt, da er bei der Berührung mit einem rothwarmen Draht wie Schiefspulver aufflammt. Nach erfolgter Trocknung löst sich der Rückstand in einer genau wie die Stahllösung aussehenden Form. Der beim Auflösen in Salzsäure bleibende Rückstand ist dagegen in Salpetersäure unlöslich und sieht wie Graphit aus. Nun bezeichnet man es als ein dem gehärteten Stahl eigenes charakteristisches Merkmal, dafs derselbe bei der Lösung in Salzsäure geringeren Rückstand als der ungehärtete läfst, und hat die Folgerung daraus gezogen, dafs im ersteren mehr Kohlenstoff gebunden sei, als im letzteren. Ich habe indessen schon nachgewiesen, dafs bei der Farbenprobe der gehärtete Stahl weniger gebundenen Kohlenstoff als der ungehärtete zeigt, zwei Nachweise, die im Widerspruche zu einander stehen. Meine Theorie ist die, dafs die Moleküle sich im rothwarmen Zustande ausdehnen und weiter voneinander entfernen und dafs in diesem der absorbirte Kohlenstoff zum Theil ausgeschieden wird. Bei plötzlich eintretender Abkühlung wird dann der Kohlenstoff nicht wieder absorbirt, sondern scheidet sich unter Aufnahme einer geringen Menge von Wasserstoff in der Form von Diamanten aus. Wird dagegen die Abkühlung nicht hinreichend schnell genug vorgenommen, um die Krystallisation zu bewirken, so erfolgt keine Härtung. Bei Vornahme der Analyse des gehärteten Stahls entweicht nach meiner Ansicht der krystallisirte Kohlenstoff als Gas; gleichgültig welche Säure zur Lösung in Anwendung war, und ist daher der Rückstand an Kohlenstoff geringer als bei der vor dem Härten genommenen Probe, so dafs man bei der Farbenprobe weniger gebundenen Kohlenstoff und bei der Lösung in

Salzsäure einen geringeren Niederschlag erhält. Die wahre Ursache der Umwandlung des Kohlenstoffs aus dem amorphen in den krystallinischen Zustand ist nach meiner Ansicht das Vorhandensein von Wasserstoff, von welchem man sowohl weifs, dafs er zur Bildung der Diamanten unumgänglich nothwendig ist, wie auch, dafs er im Stahl gegenwärtig ist.

Für die Beweisführung des Punktes II meiner Theorie ist ferner der Umstand sehr wichtig, dafs kein anderes nicht-metallisches Element die Eigenschaft besitzt, Stahl zu härten, als Kohlenstoff. Man nimmt allgemein an, dafs Silicium und Phosphor die Härte des Stahles erhöhen; nach Dr. Dudley trägt sogar der letztere von allen Bestandtheilen des Stahles am meisten zur Härte desselben bei. Ich finde es indessen sehr merkwürdig, dafs wenn Phosphor per se Stahl härtet, warum er dies nicht auch beim Schmiedeeisen thut? Nach meiner Ansicht beruht der Einflufs des Phosphors und Siliciums allein in der Förderung der Ausscheidung des Kohlenstoffs in der Rothwärme des Stahles, es wird dabei mehr Kohlenstoff krystallisirt und verhältnifsmäfsig gröfsere Härte erzielt. Hierzu kommt noch, dafs im gleichen Verhältnifs wie der Phosphor und in geringerem Grade auch das Silicium im Stahle zunehmen, die Farbenprobe einen niedrigeren C-Gehalt aufweist, und halte ich dies für den Grund der Erscheinung, dafs nach verschiedenen Verfahren hergestellte Stahlsorten, aber gleichem wirklichen C-Gehalte bei der Farbenprobe verschiedene Resultate ergeben. Um den gleichen Härtegrad zu erzielen, bedarf englischer Bessemer- oder Siemens-Stahl ca. 20 % weniger C als der beste schwedische Stahl, und es wäre ein grofser Irrthum, Stahl für einen bestimmten Zweck stets mit gleichem C-Gehalt herzustellen, wenn der P und Si-Gehalt schwankt. Der nachtheilige Einflufs einer gleichen P-Menge wächst mit dem C-Gehalte; während in weichem Stahl 0,06 bis 0,08 % P noch gestattet sein können, würde die gleiche P-Menge Stahl mit 0,5 % C brüchig und unzuverlässig machen.

ad III. Es bleibt jetzt noch die Stichhaltigkeit meiner Theorie für die Erscheinungen beim Anlassen des Stahls zu erweisen. Der angelassene Stahl steht bezüglich seiner chemischen wie physikalischen Eigenschaften einerseits zwischen denen des gehärteten und andererseits denen des ungehärteten Stahles, sowohl in Bezug auf das specifische Gewicht, wie Farbenprobe und Vorhandensein der Krystalle auf der Bruchfläche. Diese Thatsachen drängen zu der Folgerung, dafs die verschiedenen Grade der Härtung ausschliefslich von dem geringeren oder stärkeren Grade des Zerfallens der Krystalle im gehärteten Stahl abhängen. Eine wechselseitige Wirkung von Eisen und Kohlenstoff bei der Temperaturhöhe, in welcher das Anlassen bewirkt wird, besteht nicht; es ist indessen nicht unmöglich, dafs der Wasserstoff der Kohlenstoff-Krystalle schon bei der verhältnifsmäfsig niedrigen Temperatur, wie sie uns das gelbe Anlaufen beim Anlassen kennzeichnet, von dem Eisen absorbirt wird. Es ist schon oben erwähnt, dafs letzteres ein starkes Absorptionsvermögen für Wasserstoff besitzt. Der wahrscheinliche Einflufs von Oel und heifsem Wasser zur Abkühlung beim Härten läfst sich dadurch ebenfalls erklären. Bekanntermafsen erzielt man bei Anwendung dieser Mittel gleiche Eigenschaften wie durch das Anlassen; meine Erklärung dieser Erscheinung ist die, dafs bei der ersten Berührung des erwärmten Stahles der Oberfläche desselben die Wärme entzogen wird und Härtung wie bei kaltem Wasser eintritt, dadurch aber, dafs die im Innern zurückbleibende Hitze nicht so schnell wie bei Anwendung des letzteren entweichen kann, hat sie noch Zeit, ein theilweises Zerfallen der gerade gebildeten Krystalle zu bewirken. Der Unterschied zwischen der Anwendung von Oel und Wasser liegt wohl blofs in der langsameren oder schnelleren Wärmeentziehung.

ad IV. Bei dem Vergleich der verschiedensten Festigkeitstabellen des Stahls ist mir aufgefallen, dafs die Bruchfestigkeit desselben, bezogen auf den Bruchquerschnitt, bei jedem C-Gehalte gleich ist, abgesehen natürlich von einigen Schwankungen, die durch das Verfahren der Herstellung oder die vorhergehende mechanische Behandlung bedingt waren. Dr. Siemens lenkte schon früher die Aufmerksamkeit darauf, dafs unter Berücksichtigung der Ausdehnung eines Schiffs- oder Kesselplattenstabes die Festigkeit des Materials nicht 30, sondern 36 t betrüge. Da nun das Vermögen der Dehnung und das der Contraction in einfachem Verhältnifs zu einander stehen, so ist diese Festsellung von grofser Wichtigkeit. Es geht nämlich daraus hervor, dafs Stahl, der bei der Probe bei einer Belastung von 68 000 Pfund auf den Quadratzoll zerrifs und 50 % Contraction der ursprünglichen Querschnittsfläche aufwies, eine effective Bruchfestigkeit besitzt, welche fast das doppelte der gegenwärtig so bezeichneten beträgt. Bei einer Annahme, dafs der eben erwähnte Probestab einen Zug von 64 000 Pfund bei einer Contraction von 40 % ohne zu brechen aushält, ist man dann unter Berücksichtigung des Umstandes, dafs die schwächste Stelle eines Stabes gerade so wie bei einer Kette oder einem Seil die Bruchstelle wird, zu der Folgerung berechtigt, dafs die eigentliche Bruchfestigkeit des Stahles aufwärts bis 106 000 Pfund oder nahezu 50 t erreicht. Ich bin der Ansicht, dafs die Contraction ein richtigeres Mafs der Zähigkeit als die Elongation liefert, weil die angewandte Kraft zur Zerreifsung in der Regel nur von einer Stelle des Stabes aufgenommen wird. Harter Stahl ist seiner ganzen Masse nach mehr oder weniger mit Partikelchen von sehr hartem Ma-

iertal durchsetzt, und da nun die Zähigkeit in directem Verhältnifs zu der Fähigkeit der Moleküle, sich infolge einer Zug- oder Druckwirkung zusammenzuziehen oder auszudehnen, steht, so liegt es auf der Hand, dafs je mehr von dem krystallisirten Kohlenstoff gegenwärtig ist, eine desto gröfsere Kraft, um die Molekular-Verschiebung zu bewirken, nöthig wird.

Wenn Stahl einer Behandlung ausgesetzt wird, die zur Vermehrung der Kohlen-Krystalle beiträgt, so wird dadurch demgemäfs der Widerstand gegen Contraction und Elongation erhöht, und haben zahlreiche Versuche die Richtigkeit dieser Theorie nachgewiesen. Die Bruchfestigkeit hingegen wurde in den meisten Fällen geringer, und ist hierfür eine Erklärung vielleicht darin zu suchen, dafs der harte Stahl stellenweise von Kohlenstoffkrystallen schichtenweise durchsetzt ist, eine Erklärung, die durch das Aussehen des Bruches, der glatt und im rechten Winkel erfolgt, bestätigt wird.

Ueber das Zerspringen der Seilscheiben.

Von **R. M. Daelen.**

(Mit Abbildung auf Bl. II.)

In der Versammlung vom 21. Mai wurde in der Discussion über die Kraftübertragung bei Drahtstrafsen u. A. die Frage gestellt, ob die Seilscheiben der Gefahr des Zerspringens mehr ausgesetzt seien, als die Riemscheiben, und worin der Grund dafür zu finden sei. Nachdem dem ersten Theil der Frage, den vorliegenden Erfahrungen entsprechend, bejahend zugestimmt worden war, sprach Schreiber dieses seine Ansicht dahin aus, dafs die gröfsere Neigung zum Zerspringen der Seilscheiben in der ungünstigeren Form des Querschnittes des Kranzes ihre Ursache habe, und dafs diesem Uebelstande durch eine entsprechende Verbindung des Gufseisens mit Schmiedeeisen entgegengewirkt werden könne.

Da bei der bereits sehr vorgerückten Zeit eine nähere Erklärung dieses Vorschlages nicht möglich war, so mögen hier einige Worte über den für den Betrieb der Schnellstrafsen so wichtigen Gegenstand gestattet sein.

Man hat die Rädergetriebe aufgegeben, weil denselben trotz aller Vorsichtsmafsregeln in der Construction und der Ausführung stets die Möglichkeit eines plötzlichen Bruches des ganzen Getriebes und damit einer lange dauernden Betriebsstörung anhaftete. Dem Riemen, als einziges Transmissionsmittel zwischen 2 Achsen, ist diese Eigenschaft auch noch in höherem Mafse eigen als einer grofsen Anzahl von Seilen, und schon allein aus diesem Grunde gebührt den letzteren der Vorzug, denn gegenüber der Frage der Dauer einer Betriebsstörung treten diejenigen über Anschaffungskosten etc. in den Hintergrund.

Die bis jetzt über den Betrieb mit Seilen vorliegenden Erfahrungen haben in dieser Richtung ein entschieden günstiges Urtheil unter den Fachleuten hervorgerufen, dagegen sind viele durch die im Verhältnifs zur Anzahl der in Betrieb befindlichen Seilscheiben allerdings zahlreichen Unglücksfälle, welche durch das Zerspringen herbeigeführt worden sind, wieder kopfscheu geworden, und da es auch nicht an Comparenten fehlt, welche Alles aufbieten, um das Dasein der liebgewonnenen Riemen nach Möglichkeit zu verlängern, so droht hier der Einführung dieses Fortschrittes eine Gefahr der Verzögerung, die nur durch Klarstellung der Thatsachen beseitigt werden kann. Leider wurde in dieser Richtung durch die Discussion nur sehr wenig erreicht, und mag dies wohl darin seinen Grund haben, dafs man über vorgekommene Unglücksfälle nicht gern ein Urtheil abgiebt, die Besprechung etwaiger, einer Neuerung noch anhaftender Uebelstände kann aber niemals Nachtheil bringen, und es mufs im Gegentheil auffallend erscheinen, wenn man in dieser Beziehung unnöthige Zurückhaltung beobachten sieht.

Wenn durch eine Umfangsgeschwindigkeit von 50 m per Secunde die Grenze desjenigen, was Gufseisen überhaupt zu halten vermag, nahezu erreicht ist, so ist die Vermeidung alles dessen, was den Kranz schwächen oder die Wirkung der Centrifugalkraft an einem Punkte erhöhen könnte, gewifs geboten. In ersterer Richtung ist der Querschnitt der, die Seilrillen Fig. 1 bildenden Rippen ungünstig, denn ein im Gusse etwa vorhandenes kleines Bläschen bildet eine Verletzung des dünn ausgearbeiteten Querschnittes derselben, die schwer zu beseitigen ist und durch Weiterreifsen des krystallinischen Materials leicht die Veranlassung zum Bruche des ganzen Querschnittes giebt. In der glatten Oberfläche einer Riemscheibe hat ein kleiner Gufsfehler keinen grofsen Einflufs auf seine Umgebung und kann durch Ausbohren und Einsetzen eines Kupferstiftes ohne Bedenken beseitigt werden. Durch die in Fig. 2

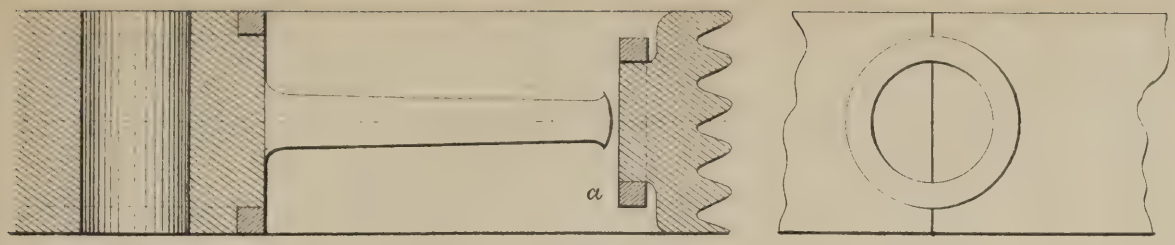


Fig. 1.

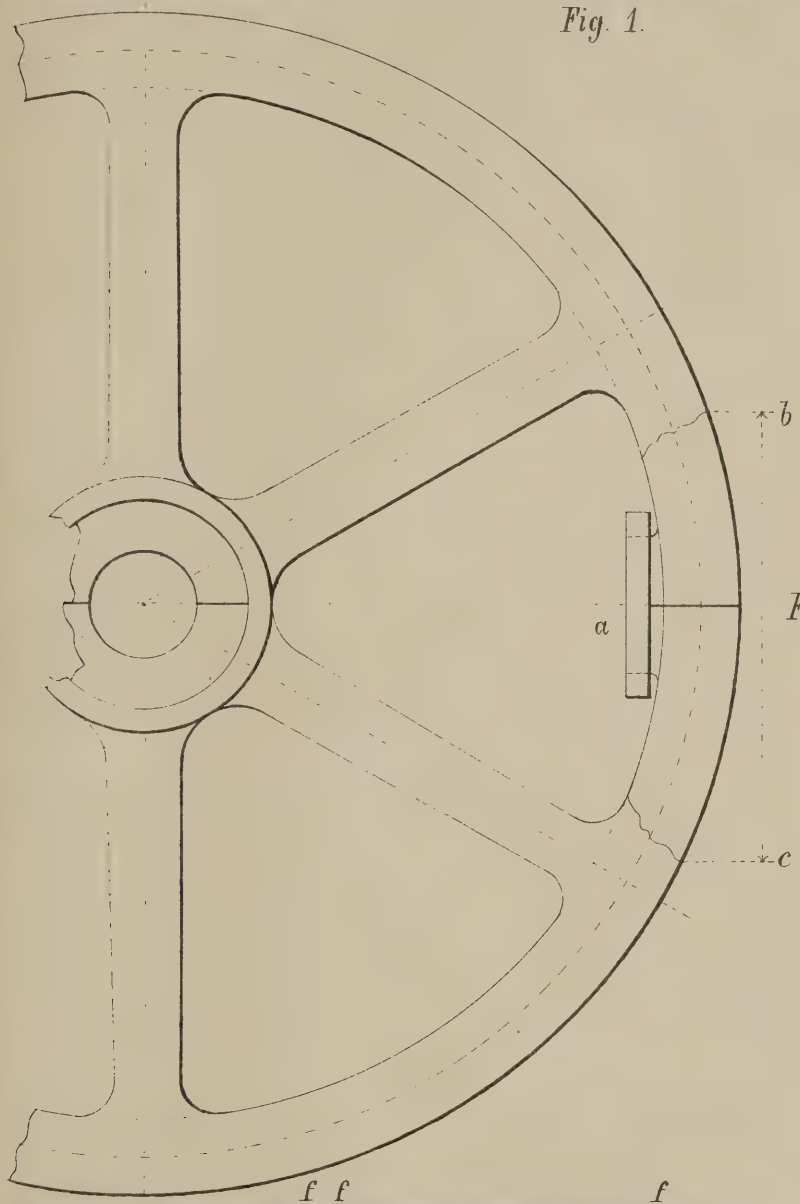


Fig. 2.

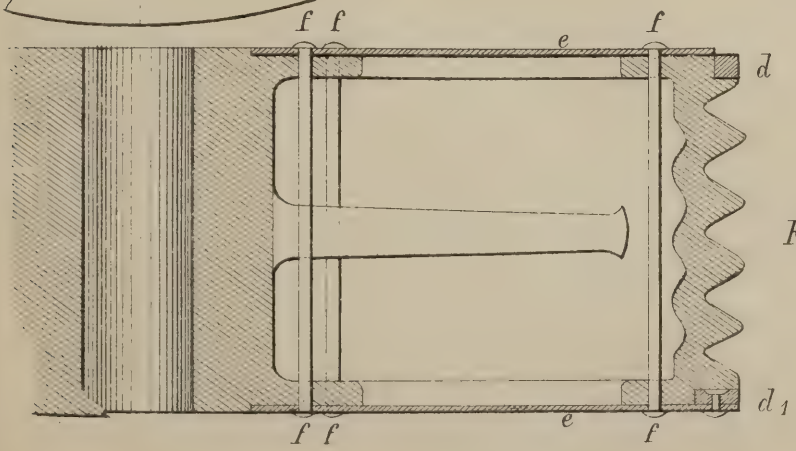


Fig. 3.

dargestellte Form wird dem Uebelstande entgegengewirkt, indem mehr Material an den äufsersten Umfang gebracht wird, wo die Gefahr des Zerspringens am gröfsten ist. Die durch die Verstärkung der Rippen entstehende Erbreiterung des ganzen Kranzes bildet dabei ein ungünstiges Moment, und mufs durch geeignete Materialvertheilung hier der rechte Mittelweg erreicht werden.

Es unterliegt ferner keinem Zweifel, dafs durch die Constructionen, welche man bisher zur Verbindung des Kranzes einer, aus mehreren Stücken bestehenden Riemscheibe anwendet, an demselben schwere Punkte geschaffen werden, die also eine Ungleichmäfsigkeit in der Wirkung der Centrifugalkraft erzeugen, und dadurch zu dem Bruche Veranlassung geben.

Die Verbindung wird unter Benutzung von Schmiedeeisen hergestellt und verlangt stets eine bedeutende örtliche Verstärkung der Gufseisenmasse, sei es nun, dafs, wie in Fig. 1 und 2 dargestellt, Schrumpfbänder *a* oder Schrauben zur Verwendung kommen. Bewirkt nun die, bei *a* erhöhte Centrifugalkraft eine Durchbiegung des Kranzes, so erfolgt dieselbe bei *b* und *c*, und hier tritt auch der Bruch ein, während das Schmiedeeisen durch Ausdehnung nachgiebt. In der That haben die vorgekommenen Unglücksfälle bewiesen, dafs niemals die schmiedeeisernen Zugstücke zerrissen waren, und in einzelnen Fällen waren die Stücke *b*, *c* herausgesprungen. Wenn nun auch Herr Klein am Schlufs der Discussion meinte, dafs ein Kranz von Gufseisen mit den bisherigen Verbindungen genügend sicher construirt und berechnet werden könnte, da ja die in Wirkung kommenden Kräfte bekannt seien, so unterliegt es doch wohl keinem Zweifel, dafs es wesentlich zur Erhöhung der Ruhe mancher Fachgenossen beitragen würde, wenn die Seilscheiben ohne Anstand ganz aus Schmiedeisen hergestellt werden könnten. Bietet aber die Herstellung in dieser Richtung zu grofse Schwierigkeiten, so ist es doch sehr schwer erfindlich, warum man das in solchen Fällen so vielfach bewährte Mittel der Verbindung von Gufseisen mit Schmiedeeisen von der Hand weisen will. Das Bedenken des Maschinenfabricanten, dafs durch die Erhöhung der Kosten die Einführung der Neuerung im Kampfe gegen die Riemscheiben erschwert werde, mufs doch der Gefahr eines gänzlichen Unterliegens, gegenüber schwinden, und die Besteller werden bei Einrichtungen von solcher Wichtigkeit mehr auf die Sicherheit als auf eine einmalige gröfere Auslage sehen.

Durch die in Fig. 3 angegebene Construction wird die Verbindung der einzelnen Theile einer mehrtheiligen Seilscheibe und diejenige des Kranzes mit der Nabe durch Schmiedeisen in einer Weise erreicht, dafs jede Ungleichmäfsigkeit in der Form des Kranzes und somit die Bildung schwerer Punkte vermieden und selbst im Falle des Zerspringens die Möglichkeit des Schleuderns der Stücke beseitigt wird. Es liegt nun der Gedanke nahe, zu dem Zwecke grofse schmiedeeiserne Schrumpfbänder *d*, welche innen ausgebohrt sind, auf den aufsen abgedrehten Kranz aufzuziehen, sowie durch 2 solide Blechwände *e e* und vermittelst Nieten Kranz und Nabe zu verbinden, da aber die Herstellung und der Transport der grofsen Ringe *d* schwierig ist, so werden in den meisten Fällen einzelne Segmente d_1, welche mit den Blechsegmenten vernietet sind, vorzuziehen sein. Die letzteren werden unter sich durch innen liegende Laschen verbunden, so dafs eine geschlossene Trommel entsteht, die aufser der bedeutend vermehrten Sicherheit gegenüber den bisherigen Constructionen noch die Vorzüge hat, dafs das Schleudern der Luft in geringerem Mafse stattfindet und von aufsen kein Gegenstand zwischen die Arme gerathen kann.

Es liefse sich gegen diese Einrichtung noch der Einwand machen, dafs einzelne Stücke aus der Mitte des Kranzes herausgedrückt werden könnten, indem auch die Arme schwere Punkte bilden, indessen werden diese infolge der Anwendung der Blechwände wesentlich leichter, und es ist bekanntlich vortheilhaft, dieselben in der Breite der Scheibe versetzt zu einander anzubringen. Man kann auch die gufseisernen Arme ganz durch schmiedeeiserne ersetzen, wie dies jetzt meistens bei Schwungrädern geschieht, und bilden diese dann gleichzeitig die Laschen der Blechsegmente. In Fällen, wo infolge der erforderlichen Zahl der Seile eine zu grofse Breite des Kranzes entsteht, werden mehrere selbständige Scheiben nebeneinander angewandt. Ohne die Möglichkeit bestreiten zu wollen, dafs das Ziel der Erhöhung der Sicherheit der Seilscheiben auch noch in anderer Weise erreicht werden kann, soll hierdurch nur das Vorhandensein einer solchen nachgewiesen werden, um der in dieser Richtung bestehenden Befürchtung zu begegnen, welche nach den bisherigen Erfahrungen nicht unberechtigt ist.

Bei dieser Gelegenheit möge noch erwähnt werden, dafs Verfasser dieses bereits früher den Vorschlag gemacht hatte, die allgemeine Frage „ob Riemen oder Seile“ durch eine umfassende Enquête über die vorliegenden Betriebsresultate zu erledigen. Da nunmehr auch in dieser Beziehung die Discussion noch nicht genügendes Material geliefert hat, um die Bedenken mancher Zweifler zu zerstreuen, so liegt es gewifs im Interesse aller Fachgenossen, deren Betrieb von grofsen und schnellgehenden Transmissionen abhängig ist, durch eine sorgfältige Zusammenstellung der thatsächlichen Erfahrungen das Mittel zu einer unparteiischen Beurtheilung zu erhalten.

Wenn daher diese sich der Mühe unterziehen wollten, die nachstehenden Fragen unter Bei-

fügung der Nummern zu beantworten und der Redaction das Schriftstück einzusenden, so würde diese gewifs gern die Zusammenstellung und Veröffentlichung (auf Wunsch auch ohne Anführung der Firmen) übernehmen, und es würde so ein wesentlicher Beitrag zur Entscheidung einer wichtigen Betriebsfrage geliefert werden.

1. Beschreibung der Walzenstrafse, am besten mit Skizze des Grundrisses.
2. Durchschnittliche Production in 24 Stunden und Angabe der Qualitäten.
3. Dampfcylinderdurchmesser?
4. Kolbenhub?
5. Anzahl der Doppelhübe pro Minute?
6. Dampfspannung?
7. Condensation? Depression?
8. Anordnung der Uebersetzung, ob einfach oder doppelt?
9. Verhältnisse derselben?
10. Durchmesser, Breite und Gewichte der einzelnen Riemscheiben?
11. Abstände der Mitten derselben?
12. Beschreibung und Mafse der zugehörigen Riemen und Bezeichnung derselben durch Nummern?
13. Dauer derselben?
14. Wie viel und welche Reparaturen derselben im Laufe eines Betriebsjahres?
15. Kosten derselben?
16. Dauer der dadurch verursachten Betriebsstörungen?
17. Preis der oben beschriebenen Riemen?
18. Durchmesser, Breite und Gewichte der einzelnen Seilscheiben? (Gewichte für Kranz-Stern.)
19. Anzahl der Rillen?
20. Beschreibung der Construction derselben? und Umdrehungszahlen pro Minute?
21. Anzahl der zum Betriebe erforderlichen Seile?
22. Stärke und Qualität derselben?
23. Dauer derselben?
24. Welche und wie viele Reparaturen im Laufe eines Betriebsjahres?
25. Kosten derselben?
26. Dauer der dadurch entstandenen Betriebsstörungen?
27. Preise der Seile?

Koksöfen zur gleichzeitigen Gewinnung von Theer und Ammoniak.

D. R.-P. Nr. 16436 und 18740 von **Dr. Otto & Comp., Dahlhausen a. d. Ruhr.**

(Mit Abbildungen auf Blatt III und IV.)

Wie Herr Dr. Otto in entgegenkommender Weise uns mittheilt, ist der Bau einer Koksofenanlage seines neuen Systems auf Zeche Holland vollendet, die Oefen sind angeheizt und mit der ersten Beschickung versehen worden, doch ist es gegenwärtig wegen der Kürze der Betriebszeit noch nicht möglich, erzielte Ergebnisse mitzutheilen. Indem wir uns vorbehalten, auf dieselben später zurückzukommen, beschränken wir uns heute darauf, die Construction der Oefen in eingehender Weise zu beschreiben.

Die Construction dieser Oefen schliefst sich im allgemeinen derjenigen der Coppéeschen Koksöfen mit Verticalzügen in den Seitenwänden an. Jedoch ist das Princip der Erfindung auch auf Koksöfen mit horizontalen Zügen in den Seitenwänden anwendbar.

Die Construction unterscheidet sich, je nachdem Theer und Ammoniak:

I. nur während eines bestimmten Theiles der Verkokungszeit, oder

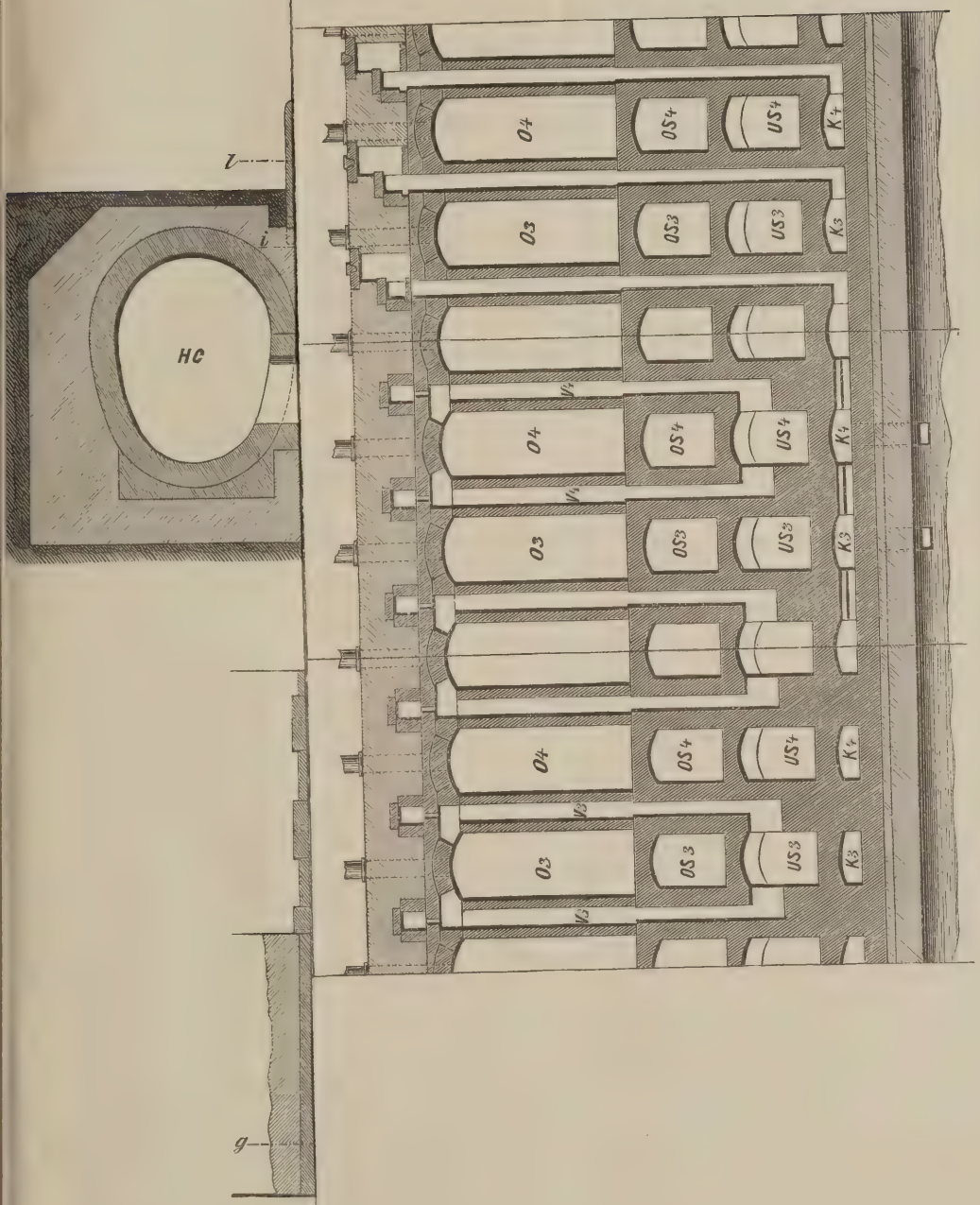
II. während der ganzen Dauer des Verkokungsprocesses gewonnen werden soll.

I. Theer und Ammoniak werden nur während eines Theiles der Verkokungszeit aus den Gasen gewonnen.

Die für diesen Fall anzuwendenden Constructionen sind in Fig. 1 bis 3 auf Blatt III dargestellt.

In dem Gewölbe der Oefen O_1 O_2 O_3 O_4 . . . sind aufser den Trichterlöchern T_1 T_2 T_3 T_4 . . ., welche zum Beschicken der Oefen mit Kohlen dienen, noch Oeffnungen E_1 E_2 E_3 E_4 . . . und R_1 R_2 R_3 R_4 . . . angebracht. Durch E_1 E_2 E_3 E_4 . . . entweichen die zum Exhaustor gehenden Gase, durch R_1 R_2 R_3 R_4 . . . kehren die von Theer und Ammoniak befreiten Gase zurück. Sowohl die Oeffnungen E_1 E_2 E_3 E_4 . . . als R_1 R_2 R_3 R_4 . . . sind in irgend einer Weise verschliefsbar. Unter den Oefen O_1 O_2 O_3 O_4 . . . befinden sich je 2 Sohlkanäle, zunächst die oberen Sohlkanäle OS_1 OS_2 OS_3 OS_4 . . . und darunter die unteren Sohlkanäle US_1 US_2 US_3 US_4 . . . . Die Verticalzüge V_1 V_2 V_3 V_4 . . . der Seitenwände münden in die unteren Sohlkanäle US_1

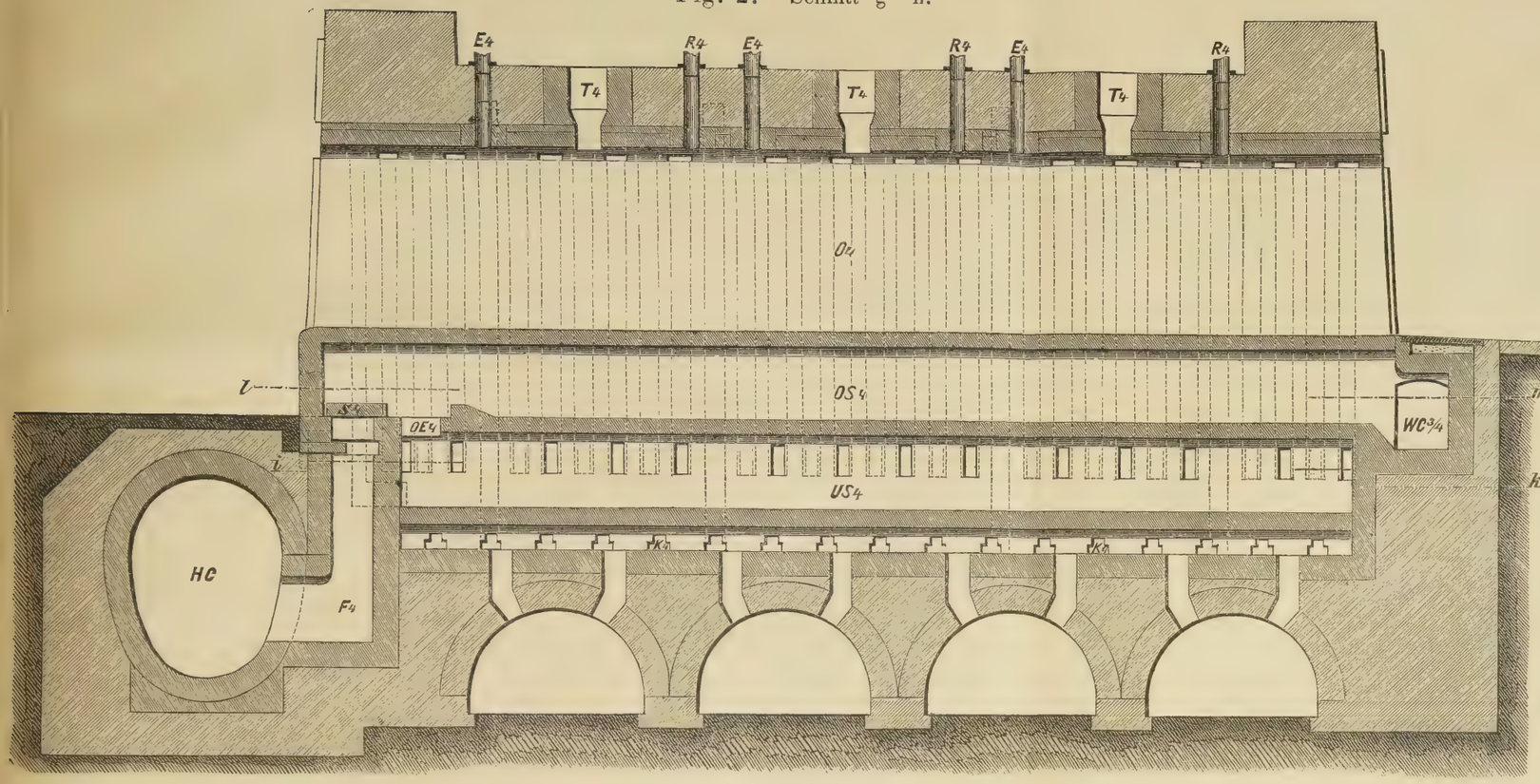
und Ammoniak.



Dr. C. Otto & Co. in Dahlhausen a. d. Ruhr.

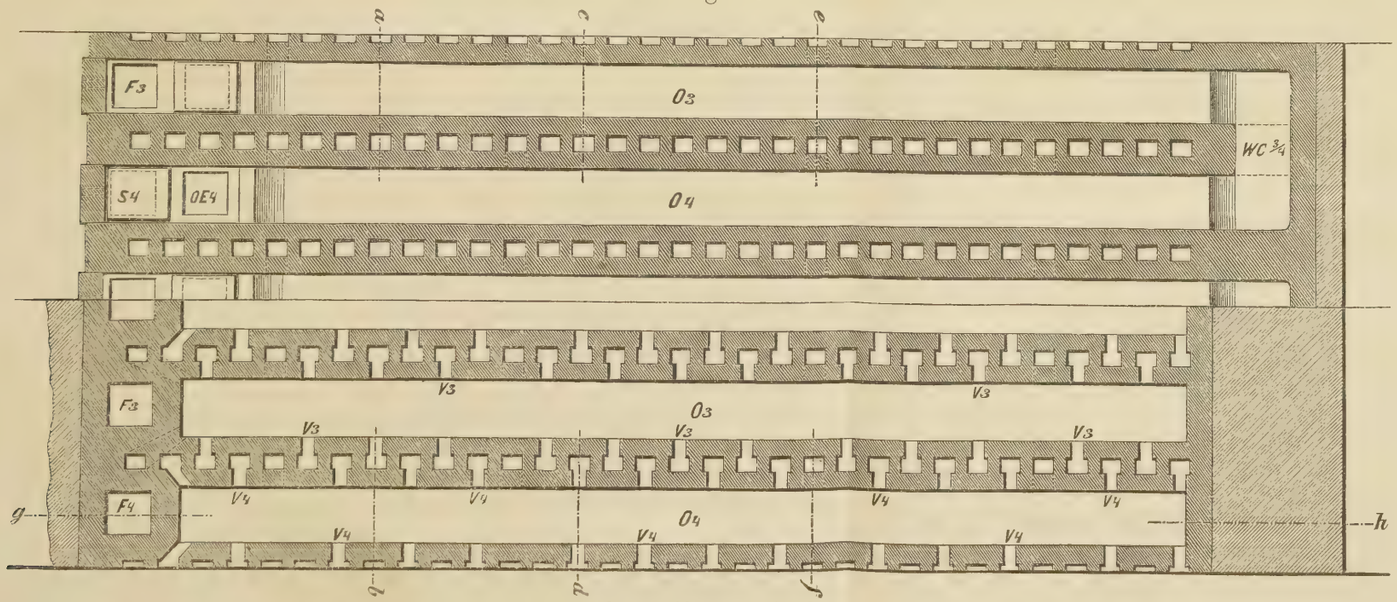
Neuerungen in der Construction von Koksöfen zur gleichzeitigen Gewinnung von Theer und Ammoniak.

Fig. 2. Schnitt g—h.



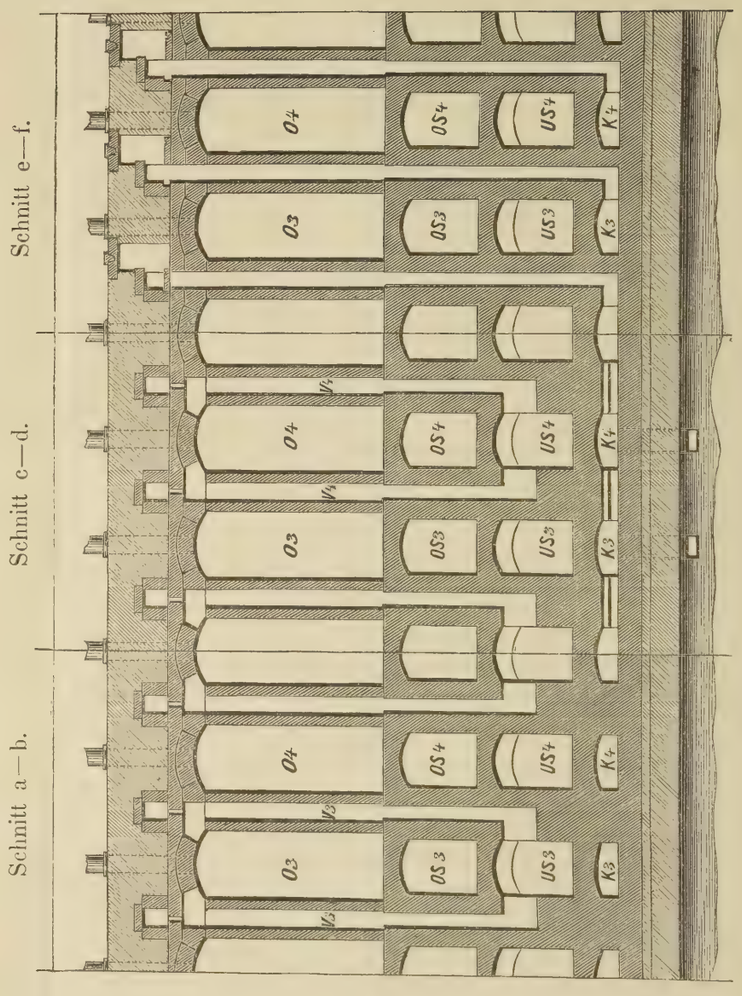
Grundrifs nach l—m.

Fig. 3.



Grundrifs nach i—k.

Fig. 1.



Neuerungen in der Co[illegible]moniak.

Fig. 6.

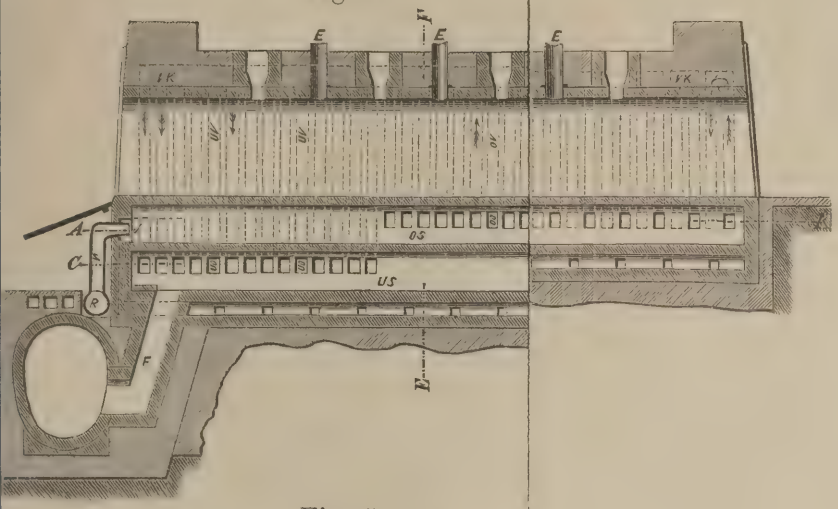
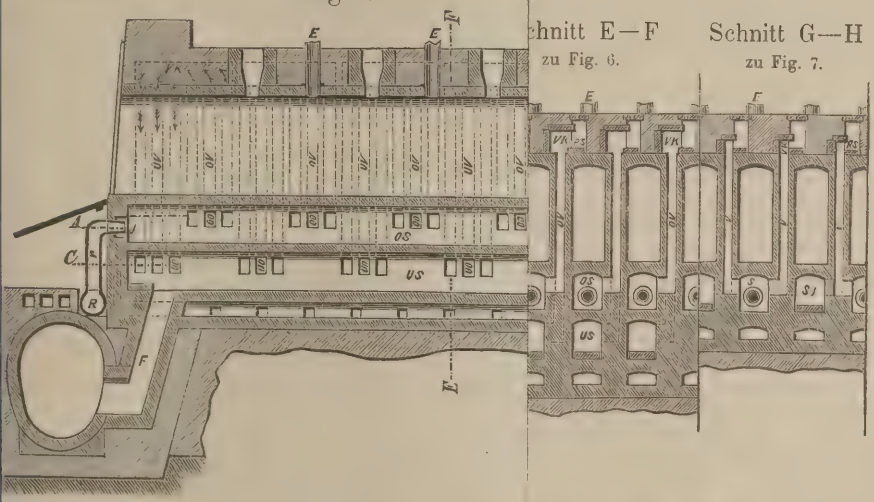


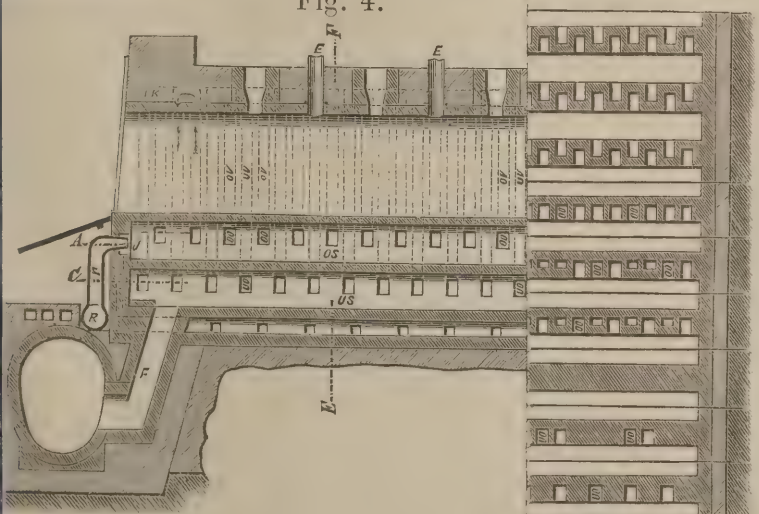
Fig. 5.



[illegible]chnitt E—F
zu Fig. 6.

Schnitt G—H
zu Fig. 7.

Fig. 4.



Dr. C. Otto & Co. in Dahlhausen a. d. Ruhr.

Neuerungen in der Construction von Koksöfen zur gleichzeitigen Gewinnung von Theer und Ammoniak.

Fig. 6.

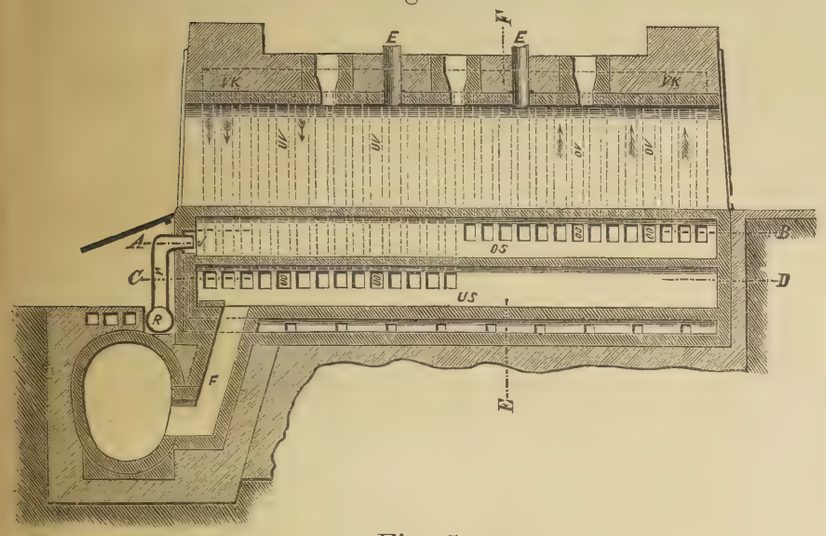


Fig. 5.

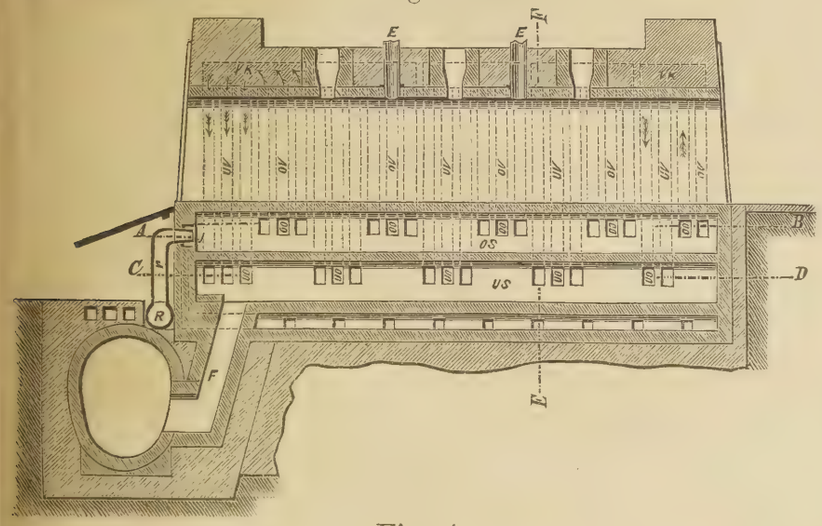


Fig. 4.

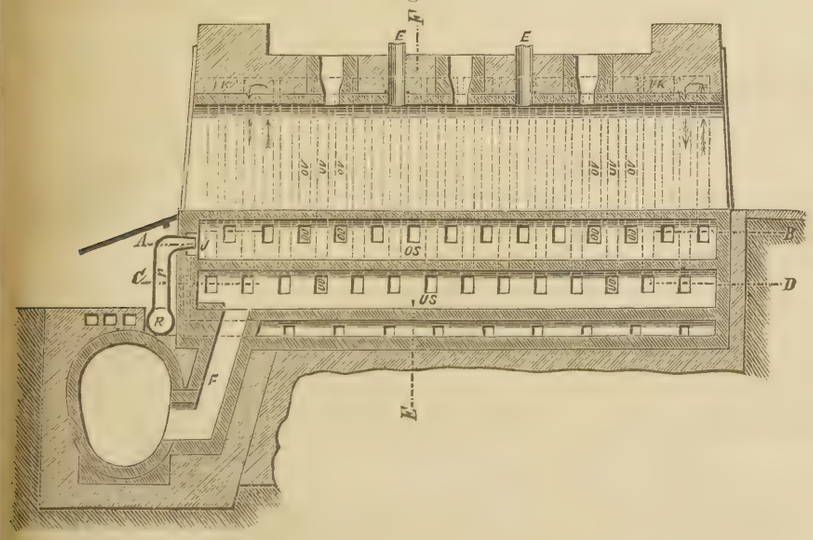


Fig. 7.

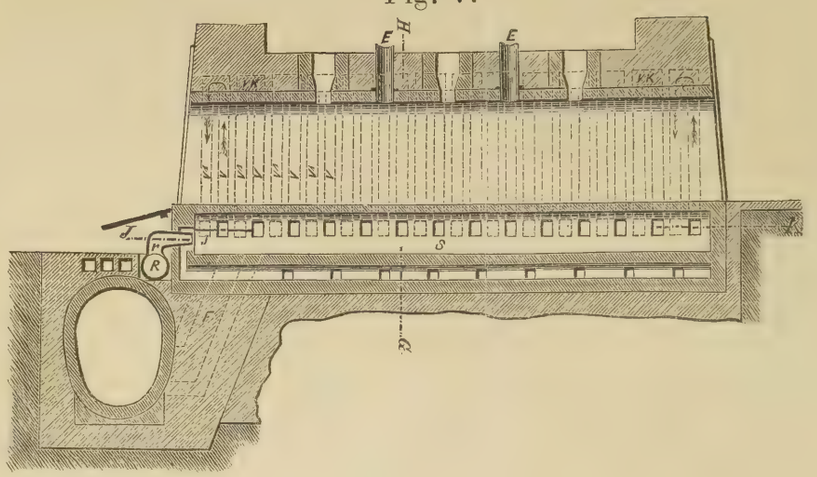


Fig. 8.

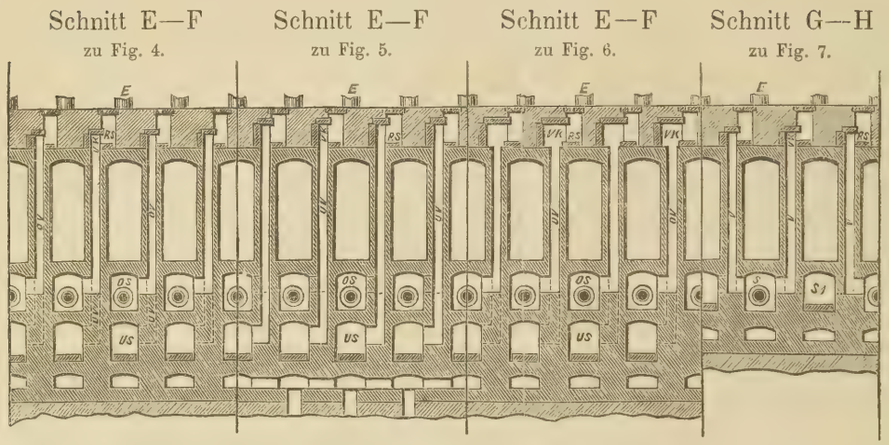
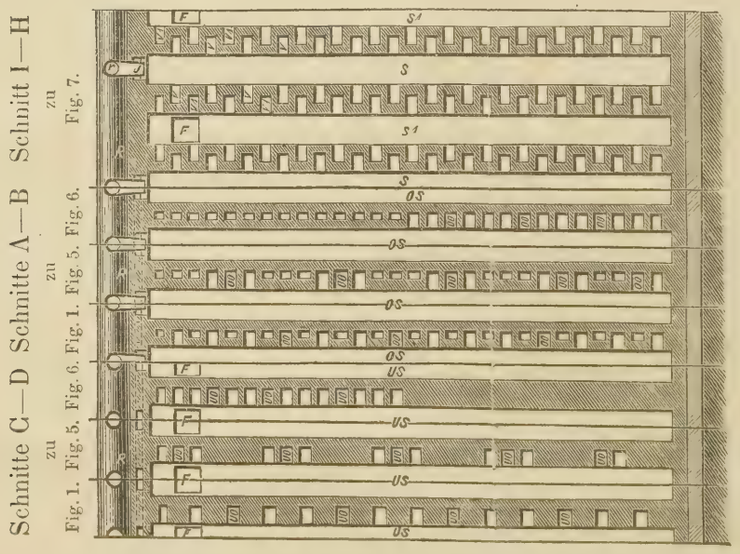


Fig. 9.



US_2 . . . und bilden die Verbindung zwischen den Oefen O_1 O_2 O_3 O_4 . . . und den zugehörigen unteren Sohlkanälen US_1 US_2 US_3 US_4 . . . durch die Oeffnungen OE_1 OE_2 OE_3 OE_4 . . . kommuniciren in jedem Ofen der untere und obere Sohlkanal miteinander; verschliefsbar sind diese Oeffnungen durch die Schieber S_1 S_2 S_3 S_4 . . . Die oberen Sohlkanäle von je zwei Oefen 1 und 2, 3 und 4, 5 und 6 stehen durch die stets offenen Wendekanäle $WC^1/_2$ $WC^3/_4$ $WC^5/_6$ miteinander in Verbindung. Jeder obere Sohlkanal OS_1 OS_2 OS_3 OS_4 . . . steht aufserdem durch den zugehörigen Fuchs F_1 F_2 F_3 F_4 . . . mit dem Hauptcanal HC in Verbindung. Die Schieber S_1 S_2 S_3 S_4 . . . verschliefsen entweder die Oeffnungen OE_1 OE_2 OE_3 OE_4 . . . oder die Füchse F_1 F_2 F_3 F_4 . . . Dieser Schieberverschlufs mufs möglichst dicht sein und ist am besten ein Sandverschlufs. Unter den unteren Sohlkanälen US_1 US_2 US_3 US_4 . . . befinden sich noch die Kühlkanäle K_1 K_2 K_4 K_4 . . ., und ebenso ist die Anwendung des Patentes Nr. 7054, um durch die in diesen Kühlkanälen erhitzte Luft die entweichenden Gase in den Seitenwänden zu verbrennen, auf der Zeichnung angedeutet. Um zu zeigen, wie der Betrieb geführt wird, mögen die beiden Oefen O_3 und O_4 als Beispiel dienen unter der beispielsweisen Annahme einer 48stündigen Garungszeit, während deren Hälfte die Gase zur Theer- und Ammoniakgewinnung benutzt werden sollen. Aus Ofen O_3 sind die Koks der letzten Charge herausgedrückt, während Ofen O_4 vor 24 Stunden gefüllt ist und sich bereits in sehr hoher Temperatur befindet. Während Ofen O_3 durch T_3 mit Kohlen gefüllt wird, ist die Oeffnung OE_3 durch den Schieber S_3 geschlossen. Die Oeffnungen im Gewölbe E_3 und R_3 sind ebenfalls geschlossen. Sobald der Ofen O_3 mit Kohlen gefüllt ist, wird die Füllöffnung T_3 geschlossen, die Oeffnung E_3, welche die Verbindung zum Exhaustor vermittelt, geöffnet.

Die Oeffnung R_3, sowie die Oeffnung OE_3 bleiben während der Zeit, dafs die Gase zum Exhausator gehen, also in diesem Fall 24 Stunden, geschlossen. Bei Ofen O_4 ist dagegen T_4 und E_4 geschlossen, die Oeffnung R_4, sowie die Oeffnung OE_4 offen, E_4 geschlossen, da der Schieber S_4 auf F_4 liegt.

Die aus dem Ofen O_4 sich entwickelnden Gase gehen mit denen, welche aus der Oeffnung R_4 in den Ofen O_4 eintreten, durch die Verticalzüge V_4 in den unteren Sohlkanal US_4, dann durch die Oeffnung OE_4 und durch den oberen Sohlkanal OS_4 unter dem Ofen O_4 entlang, alsdann durch den betreffenden Wendekanal $WC^3/_4$ in den oberen Sohlkanal OS_3 unter O_3 entlang, dann durch den Fuchs F_3 nach dem Hauptcanal HC.

Nachdem in diesem Beispiel Ofen O_4 gar ist, was 24 Stunden nach Füllung von Ofen O_3 der Fall ist, wird bei Ofen O_3 die Oeffnung E_3 geschlossen, Oeffnung R_3 geöffnet, Schieber S_3 auf Fuchs F_3 geschoben, so dafs Fuchs F_3 geschlossen und Oeffnung OE_3 offen ist. Dagegen wird bei Ofen O_4 Oeffnung R_4 geschlossen und Schieber S_4 auf Oeffnung OE_4 geschoben, so dafs Fuchs F_4 offen und Oeffnung OE_4 geschlossen ist. Ofen O_4 ist also jetzt vollständig geschlossen, während die Gase vom Ofen O_3 durch V_3 nach dem unteren Sohlkanal US_3, von da durch Oeffnung OE_3 nach dem oberen Sohlkanal OS_3 und dann durch den Wendekanal $WC^3/_4$ nach dem oberen Sohlkanal OS_4 und von da durch Fuchs F_4 nach dem Hauptkanal HC entweichen. Bei Ofen O_4 werden die Thüren aufgezogen, der Kokskuchen herausgedrückt, sodann die Thüren wieder geschlossen, Trichterloch T_4 geöffnet, der Ofen durch dasselbe mit Kohlen gefüllt, T_4 geschlossen und dann Oeffnung E_4 geöffnet, so dafs die sich entwickelnden Gase während der nächsten 24 Stunden nach dem Exhaustor gehen, während Ofen O_3 die Rolle des Heizers übernimmt. In dieser Weise wechselt der Betrieb zwischen je zwei zu einander gehörigen Oefen $^1/_2$, $^3/_4$, $^5/_6$ . . .

Die Dauer der Garungszeit ist gleichgültig. Dieselbe kann ebenso gut 24 Stunden als 48 Stunden oder jede andere Zeit betragen; einen bestimmten Theil dieser Zeit läfst man also stets die Gase der Oefen nach ihrer Füllung zum Exhaustor behufs Gewinnung von Theer und Ammoniak gehen, von wo sie in diejenigen Oefen treten, welche ihre Gase in die Seitenwände abgeben und mit diesen Gasen in die Seitenwände gehen. Dadurch werden diese zwischen den anderen Oefen liegenden Seitenwände um so stärker geheizt. Die Hitze der abgehenden Gase kann durch Anwendung des Patentes No. 7054, also durch Verbrennen der Gase mit heifser Luft, noch besonders erhöht werden. Jede einzelne Wand und jeder Sohlkanal ist also beständig geheizt.

II. Theer und Ammoniak werden während der ganzen Dauer des Verkokungsprocesses aus den entweichenden Gasen gewonnen.

Die für diesen Fall anzuwendende Construction findet sich in Figur 4 bis 9 auf Blatt IV dargestellt.

Die bei der Verkokung in diesen Oefen entstehenden Gase gehen oben im Gewölbe durch die Oeffnungen E zu den Exhaustoren, behufs Enttheerung und Ammoniakgewinnung. Die gewöhnlichen zwischen den Wiederlagsteinen befindlichen Gasabzugsöffnungen sind verschlossen und die Oefen haben keine andere Oeffnung zum Entweichen der Gase als E. Unter den Oefen befinden sich entweder zwei Sohlkanäle, Fig. 4 bis 6, untereinander oder nur einer, Fig. 7.

Sofern zwei Sohlkanäle unter den Oefen untereinander liegen, so mündet von den Verticalzügen der Seitenwände ein Theil *OV* in den oberen Sohlkanal *OS*, ein Theil *UV* in den unteren *US*. Jeder obere Sohlkanal *OS* ist mit einem oder mehreren Injectoren oder Brennern *J* versehen. Die Anordnung braucht nicht so zu sein, dafs, wie Fig. 4 zeigt, immer ein Verticalkanal *OV* mit einem Verticalkanal *UV* communicirt, sondern es können mehrere nebeneinander liegende Verticalkanäle *OV* mit mehreren nebeneinander liegenden Verticalkanälen *UV* communiciren, wie Fig. 5 darstellt, und es kann sogar, wie in Fig. 6, die ganze eine nebeneinander liegende Hälfte der Verticalkanäle *OV* mit der ganzen nebeneinander liegenden Hälfte der Verticalkanäle *UV* durch den Verbindungskanal *VK* communiciren, welcher im letzteren Fall natürlich eine entsprechend gröfsere Weite haben mufs. Die Verticalzüge haben an ihrem oberen Ende Regulirschieber.

Sofern nur ein Sohlkanal unter den Oefen ist, Fig. 7, so münden von den Verticalzügen der Seitenwände abwechselnd der erste, dritte, fünfte etc. *V* in den Sohlkanal des einen Ofens, der zweite, vierte, sechste etc. V_1 in den Sohlkanal des andern Ofens. Die Verticalzüge 1 und 2, 3 und 4, 5 und 6 etc. *V* und V_1 sind oberhalb der Seitenwand miteinander durch einen kleinen Verbindungskanal *VK* verbunden, so dafs also die Gase von dem Sohlkanal *S* des einen Ofens durch die Verticalzüge $^1/_2$, $^3/_4$ *V* und V_1 in den Sohlkanal S_1 des andern Ofens treten können.

Der eine Sohlkanal *S* ist mit einem oder mehreren Injectoren oder Brennern für Gas und Luft versehen, hat aber keine Verbindung mit dem Hauptkanal der anderen Sohlkanäle. S_1 hat Verbindung mit dem Hauptkanal, aber keinen Injector.

Die Verticalzüge haben ebenfalls an ihrem oberen Ende Regulirschieber.

Sofern zwei Sohlkanäle unter den Oefen liegen, wird der Betrieb wie folgt geführt, Fig. 4 bis 6.

Die Anheizung der Oefen und der erste Betrieb geschieht durch Heizung mit Gas, welches in einem besonderen Gasgenerator erzeugt wird.

Die bei der Verkokung entwickelten Gase entweichen durch Oeffnungen *E* im Gewölbe zu den Apparaten, in welchen die Entziehung von Theer und Ammoniak stattfindet. Die von Theer und Ammoniak befreiten Gase kommen durch die Rohrleitung *R* zurück und werden durch das Rohr *r* mit einem oder mehreren Bläsern oder Injectoren von der Maschinenseite oder der Koksseite, oder von beiden Seiten her zugleich in den oberen Sohlkanal *OS* geleitet, wo dieselben mit kalter oder mit heifser Luft verbrennen, welche entweder aus den Kühlkanälen oder aus Ausparungen über dem Hauptkanal entnommen wird. Das Gasrohr wird so nahe über dem Hauptkanal in das Mauerwerk gelegt, dafs das Gas in demselben hoch erhitzt wird. Um die Entzündung der Gase zu erleichtern, ist entweder ein kleines Koksfeuer oder ein Gitterwerk von feuerfesten Steinen dicht hinter dem Eintritt der Gase angebracht.

Die Verbrennung findet im ganzen oberen Sohlkanal statt und ist derselbe als Verbrennungskammer zu betrachten. Die heifsen Gase gehen dann durch die Oeffnungen *OO* in Fig. 4, 5 und 6 in die Verticalkanäle *OV*, auf welchen sich die Regulirschieber *RS* befinden, gehen durch die Verbindungskanäle *VK* in die Verticalkanäle *UV* und fallen durch die Oeffnung *UO* in den unteren Sohlkanal *US*, von wo sie durch den Fuchs *F* zum Hauptkanal entweichen. Eine ganze Reihe von Variationen des Grundprincips kann noch gemacht werden. Es ist z. B. gleichgültig, ob als Verbrennungskammer der Gase der obere oder untere Sohlkanal verwendet wird. Ferner können Gasbrenner oder Injectoren auf beiden Seiten des Sohlkanals angebracht sein. Ebenso können, wie bei den gewöhnlichen Coppée-Oefen, je zwei benachbarte Oefen in der Weise miteinander verbunden sein, dafs die Gase von zwei nebeneinander liegenden Oefen zusammen zuerst in den unteren Sohlkanal des einen Ofens fallen, denselben durchstreichen, durch Wendekanäle in den unteren Sohlkanal des andern Ofens treten, denselben passiren und dann zum Hauptkanal gehen. Es können endlich diese doppelten Sohlkanäle auch bei Oefen mit horizontalen Zügen in den Seitenwänden angewandt werden.

Sofern nur ein Sohlkanal unter den Oefen ist, Fig. 7, geschieht der Betrieb in folgender Weise:

Nur ein Ofen um den andern ist mit dem Injector *J* versehen, welcher Gas und Luft in die Sohlkanäle *S* der Oefen einbläst, welche als Verbrennungskammern dienen. Die Gase gehen durch die Verticalzüge *V* in den Seitenwänden herauf, durch V_1 herunter in die Sohlkanäle S_1 der beiden Nachbaröfen, von welchem aus sie zum Hauptkanal entweichen. Es werden also die Sohlkanäle von den Oefen 1, 3, 5 und 7 etc. als Verbrennungsräume und die Sohlkanäle von 2, 4, 6, 8 als Gasabführungskanäle zum Hauptkanal benutzt. Auch hierbei können sowohl auf der Koksseite wie auf der Maschinenseite des Sohlkanales, als auch auf beiden Seiten zusammen die Gasbrenner oder Injectoren angebracht werden.

Die Regulirungsschieber *RS*, welche auf *V* liegen, reguliren die Stärke des Gasstromes durch die verschiedenen Verticalzüge einer Seitenwand.

Es kann auch jeder Ofen mit einem Fuchs und jeder Sohlkanal mit einem oder mehreren

Injectoren oder sonstigen Gaseinströmungen versehen sein; dann müssen aber die Füchse der geraden Oefen und die Gaseinströmungen der ungeraden Oefen geschlossen und die Füchse der ungeraden Oefen offen sein, während die Gaseinströmungen unter den geraden Oefen in Thätigkeit sind, und umgekehrt müssen die Füchse der ungeraden Oefen und die Gaseinströmung der geraden Oefen geschlossen und die Füchse der geraden Oefen offen sein, während die Gaseinströmungen unter den ungeraden Oefen arbeiten. (Schlufs folgt.)

Die Länge der eisernen Querschwellen.

Von Baurath **Kecker** in Metz.

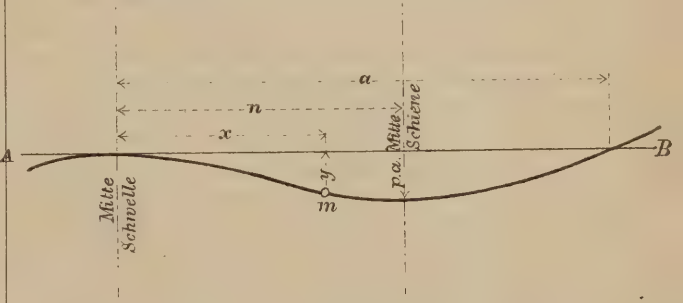
(Aus dem Centralblatt der Bauverwaltung.)

Seitdem man Versuche gemacht, bei den Eisenbahnen die hölzernen Querschwellen durch solche von Eisen zu ersetzen, hat man sich bemüht, die eisernen Querschwellen möglichst billig herzustellen, wenn möglich noch billiger als die Beschaffungskosten der hölzernen betragen. Dies konnte natürlich nur auf Kosten der Abmessungen geschehen, und namentlich wurde die Länge der Querschwellen von etwa 2,50 m auf 2,20 bis 2,30 m ermäfsigt. Der Einführung der eisernen Querschwellen ist dieser Umstand nicht günstig gewesen, da dieselben mit ihren über die Schienen hinausragenden verkürzten Enden im Verhältnifs zu der Länge zwischen den Schienen den erforderlichen Widerstand in der Kiesbettung nicht mehr fanden und daher eines wiederholten Unterstopfens bedurften. Diese praktische Erfahrung läfst sich theoretisch recht gut nachweisen. Der Druck der einzelnen Axen eines Zuges überträgt sich durch Vermittelung der beiden Schienen eines Geleises auf die Querschwelle und dieser Druck wird durch die Kiesbettung aufgenommen, von welcher man annehmen kann, dafs sie in entgegengesetzter Richtung gleichmäfsig gegen die ganze Länge der Schwelle drückt. Für den Zustand des Gleichgewichts müssen Druck und Gegendruck gleich grofs sein, so dafs der Gegendruck der Kiesbettung nicht höher in Rechnung gestellt werden kann, als der durch die Schienen übertragene, wenn auch die Kiesbettung einen gröfseren Druck zu ertragen im Stande sein sollte.

Denkt man sich eine horizontal gelagerte, auf ihrer ganzen Länge gleichmäfsig unterstopfte Querschwelle, so hat man einen prismatischen Balken, welcher auf der einen Seite gleichmäfsig belastet ist, während er auf der entgegengesetzten Seite, symmetrisch, frei auf zwei Stützpunkten ruht. Wendet man auf diesen Balken die Theorie der elastischen Linie an, so ist jede Hälfte in dem Falle, als ob sie, an einem Ende horizontal eingemauert, zugleich gebogen würde von Gewichten, die auf der Länge gleichmäfsig vertheilt sind, und von einer der Summe dieser Gewichte gleichen Kraft, die in entgegengesetztem Sinne an einem Hebelsarme von bestimmter Länge wirkt.

Es sei:

- x die auf der Horizontalen AB gezählte Abscisse eines Punktes m der Curve, welche der Körper nach der Biegung macht,
- y die Ordinate dieses Punktes m,
- ϱ der Krümmungshalbmesser für den Punkt m der Curve,
- a die halbe Schwellenlänge,
- n die Entfernung von Mitte Schwelle bis Mitte Schiene,
- p das pro Längeneinheit der Abscisse drükkende Gewicht,
- J das Trägheits-Moment des Querschnittes der Schwelle,
- E der Elasticitäts-Modulus des Schwellenmaterials.



Nach bekannten Formeln ist für den Zustand des Gleichgewichtes:

$$1)\quad J \cdot \frac{E}{\varrho} = J \cdot E \frac{d^2y}{dx^2} = p\,a\,(n - x) - p\left(\frac{a^2}{2} - a\,x - \frac{x^2}{2}\right).$$

Durch Integration erhält man

$$2)\quad J \cdot E \frac{dy}{dx} = p\,a\left(n\,x - \frac{x^2}{2}\right) - p\left(\frac{a^2 x}{2} - \frac{a x^2}{2} + \frac{x^3}{6}\right) + C.$$

Für $x = 0$ wird die Tangente

$$\frac{dy}{dx} = 0$$ also auch die Constante $= 0$.

$$3)\quad J \cdot E\, y = p\, a \left(\frac{n x^2}{2} - \frac{x^3}{6}\right) - p \left(\frac{a^2 x^2}{4} - \frac{a x^3}{6} + \frac{x^4}{24}\right) + C.$$

Da für $x = 0$ auch $y = 0$, so wird die Constante ebenfalls $= 0$.

Wählt man nun für die Gröfse von a denjenigen Werth von x, für welchen $y = 0$ wird, d. h. eine Senkung des freien Endes der Querschwelle nicht stattfindet, und setzt dann in die Gleichung 3) $y = 0$ und $x = a$, so erhält man

$$0 = p \frac{n a^3}{2} - p \frac{a^4}{6} - p \frac{a^4}{8}$$

und durch weitere Vereinfachung

$$0 = n - a\ (1/3 + 1/4)$$
$$a = 1{,}714\ n.$$

Hiernach ist die Schwellenlänge nur abhängig von der Spurweite bezw. der Entfernung der beiden Schienen eines Geleises voneinander. Da die Entfernung von Mitte Schwelle bis Mitte Schiene zu 0,75 m angenommen werden kann, so ergiebt sich bei Eisenbahnschwellen

$a = 1{,}285$ m als halbe und

$2a = 2{,}57$ m als ganze Schwellenlänge.

Da bei Berechnung dieser Länge das Trägheitsmoment der Querschnitte, und der Elasticitätsmodulus des Materials fortfallen, so ist es auf die Rechnung von keinem Einflufs, ob in dieselbe der Elasticitätsmodulus für Holz oder Eisen eingesetzt wird, so dafs die Rechnung für Querschwellen von Holz und Eisen ein und dieselbe Länge ergiebt. Man hat daher Unrecht gethan, als man bei Construction eiserner Querschwellen die Länge derselben geringer annahm als die der hölzernen.

Das Trägheitsmoment des Querschnittes und der Elasticitätsmodulus des Materials sind dagegen von wesentlichem Einflufs auf die Form der elastischen Linie zwischen den Punkten $x = 0$ und $x = a$, sowie auf die Gröfse der Durchbiegung zwischen denselben. Die Punkte $x = 0$ und $x = a$ sind sämmtlichen elastischen Linien gemeinsam und unabhängig vom Querschnitt und Material der Schwelle, sowie von der Gröfse der Durchbiegung. Man wird daher gut thun, den Querschnitt so zu wählen, dafs die Querschwelle möglichst steif wird.

Eine gröfsere Länge zu wählen, als vorstehend herausgerechnet, dürfte keinen Zweck haben, da im Falle der Belastung die weiteren Werthe von y ein entgegengesetztes Vorzeichen erhalten würden, das überschiefsende Stück der Querschwelle sich also von der Kiesbettung abheben müfste.

Hat man nun aber Querschwellen von geringerer Länge, so erübrigt nur, wenn man das Nachgeben der über die Schienen hinausreichenden Schwellenenden vermeiden will, den Gegendruck der Kiesbettung auf den Theil der Querschwelle, welcher sich zwischen den Schienen befindet, zu vermindern, was am leichtesten dadurch geschieht, dafs man die Schwelle auf einen bestimmten Theil ihrer Länge in der Mitte nicht unterstopft, so dafs dieser Theil der Querschwelle bei der Belastung einen Stützpunkt in der Kiesbettung nicht findet. Der Druck der Schienen wird alsdann auf die Kiesbettung zwar nur durch eine geringe Länge der Querschwelle übertragen, vertheilt sich aber auf diese geringere Länge gleichmäfsiger.

Mittheilungen aus dem auszüglichen Sitzungs-Protokoll des Vereins für Eisenbahnkunde am 9. Mai 1882.*

Vorsitzender: Herr Geh. Ober-Regierungsrath **Streckert**,
Schriftführer: Herr Regierungs- und Baurath **Jungnickel**.

Herr Eisenbahn-Bauinspector Claus referirt über den von der Direction der oberitalienischen Eisenbahnen dem Verein übersandten Bericht der italienischen Eisenbahn-Untersuchungs-Commission. Die Gesammtlänge der italienischen Eisenbahnen betrug am 31. December 1879 8713 km; dieselben bestanden aus den oberitalienischen, den römischen, den Südbahnen, den calabrisch-sicilischen, den sardinischen und verschiedenen kleineren Bahnen. Diese verschiedenen Netze gehörten theils dem Staate und wurden von diesem oder von Privatgesellschaften betrieben, darunter theilweise von Gesellschaften, welche staatlich subventionirt wurden. Nachdem bereits im Jahre 1874 der italienischen Deputirtenkammer von der Regierung ein Gesetzentwurf wegen Ankaufs der römischen und der Südbahnen für den Staat und wegen der Uebertragung des Betriebes dieser beiden Bahncomplexe, sowie der calabrisch-sicilischen Bahnen an die Südbahn-Gesellschaft vorgelegt worden, aber nicht zur Discussion gelangt war,

* Wir verdanken diese Mittheilungen dem liebenswürdigen Entgegenkommen des Vorstandes des Vereins für Eisenbahnkunde, welcher uns gleichzeitig die regelmäfsige Zustellung der ferneren auszüglichen Sitzungs-Protokolle zugesagt hat. Die Redaction.

wurde in der Absicht, die verwickelten Eisenbahn-Verhältnisse des Königsreichs in einheitlicher Weise zu regeln, von dem Ministerium Minghetti-Sparenta im Jahre 1876 gleichzeitig mit der Vorlage des Vertrages wegen Ankaufs der oberitalienischen Eisenbahnen der Deputirtenkammer ein Gesetzentwurf vorgelegt, nach welchem zunächst auf den oberitalienischen Bahnen der Staatsbetrieb eingeführt und dieser hiernach auf das gesammte italienische Netz ausgedehnt werden sollte. Die Kammer genehmigte zwar den Ankauf der oberitalienischen Eisenbahnen, sprach sich aber gegen die Einführung des Staatsbetriebes aus. Infolge der weiteren Verhandlungen hierüber wurde durch Gesetz vom 8. Juli 1878 eine Commission eingesetzt, welche die bestehenden Eisenbahn-Verhältnisse untersuchen und über die fernere Betriebsweise der italienischen Eisenbahnen Vorschläge machen sollte. Das Ergebnifs der eingehenden und umfangreichen Ermittelungen liegt nunmehr in 6 Bänden vor. Die wichtigste Frage für die Commission war die, ob Staats- oder Privatbetrieb der Eisenbahnen vorzuziehen sei. Obgleich die Commission in dieser Beziehung den Ausspruch thut: „Italien dürfe nicht hinter den anderen Staaten zurückbleiben, es werde durch Annahme des Staatsbetriebes in wirksamer Weise die nationale Arbeit und Industrie fördern und seinen guten Ruf bei den anderen Nationen erhöhen,“ kommt sie doch zu dem Schlufs: „dafs für die italienischen Eisenbahnen der Privatbetrieb dem Staatsbetrieb vorzuziehen sei.“ Die Commission spricht ferner die Ansicht aus, dafs es für Italien räthlich sei, dafs grofse potente Privat-Gesellschaften sowohl Eigenthümer als Betriebsführer der Eisenbahnen seien. Mit Rücksicht darauf jedoch, dafs der Staat bereits den gröfsten Theil der Eisenbahnen besitzt, empfiehlt die Commission auch den Ankauf der Südbahnen und die Verpachtung des Betriebes an Privat-Gesellschaften. In dieser Beziehung schliefst sich die Commission hauptsächlich dem seit 1863 in Holland üblichen Verpachtungsmodus an, wobei nach Abzug bestimmter Sätze für Vermehrung des Betriebsmaterials, für Erneuerungen der Geleise, Gebäude etc., für Versicherungen u. s. w. der Rest des Brutto-Ertrages so getheilt wird, dafs der Staat 20, die betriebsführende Gesellschaft 80 Procent erhält. Bezüglich der Vertheilung des italienischen Bahnnetzes an verschiedene Gesellschaften befürwortet die Commission die Annahme des bereits vom Minister Depretis gemachten Vorschlags der Theilung in 2 Längennetze, ein östliches, das adriatische, und ein westliches, des tyrrhenische.

Aus dem weiteren Inhalt des Commissionsberichtes macht der Referent noch Mittheilungen über den Import von englischen Kohlen (da Italien selbst fast gar kein Brennmaterial besitzt), über die Ausdehnung des Dampftramway-Netzes und über die in Rom, Florenz und Neapel bestehenden Eisenbahnschulen.

Herr Ingenieur-Hauptmann Henning spricht im Anschlusse an die im Verein gepflogene Discussion über die Lieferungsbedingungen für Eisen und Stahl. Derselbe behandelt besonders die Wege, auf welchen man zur richtigen Erkenntnifs des Materials, zur Beurtheilung richtiger Fabrication gelangen könne und erkennt in Uebereinstimmung mit den Herren Dr. Wedding und Brauns den richtigen Weg besonders in der chemischen Analyse; durch diese sei man im Stande, die Grenze der Zulässigkeit zu präcisiren, sowie die Grenze, innerhalb welcher die Härtung — das Kriterium des Stahls — von praktischem Werth ist. Mit der Analyse innig zusammenhängend ist die Dehnbarkeit und die Schweifsbarkeit. Als Regel gilt für alle Metalle: „Die Dehnbarkeit nimmt mit der Abnahme der fremden Beimengungen zu“ und für das Eisen noch besonders: „Die Fähigkeit zu schweifsen schwindet mit der Zunahme fremder Beimengungen in dem Mafse, als die Schmelztemperatur herabgezogen wird.“ Analyse und Dehnbarkeit sind bis zu einem gewissen Grade mit Schärfe zu präzisiren; sobald aber die Contraction in Betracht gezogen wird, sind Trugschlüsse unvermeidlich. Die sogenannten praktischen Proben — Bruch-, Biegungs- und Belastungs-Proben — haben einen gewissen Werth für Fabricanten und Consumenten, besonders soweit diese mit der chemischen Analyse nicht genügend bewandert sind, aber sie sind, wie dies besonders Dudley ausgesprochen hat, als alleinige Mafsregel für die Abnahme nicht genügend.

Herr Geheimer Bergrath Dr. Wedding berichtet im Auftrage der Commission zur Feststellung einheitlicher Abmessungen für Probestücke zu Festigkeitsprüfungen. Die Commission erkennt an, dafs die Einrichtung, welche der gegenwärtige Vorsteher der Königl. mechanisch-technischen Versuchsanstalt, Herr Dr. Böhme, vorschlägt, den Probestab mittelst Kugellagers einzuspannen, zweckmäfsig sei, stimmt im übrigen aber den vorgeschlagenen Abmessungen nicht bei. Die Commission empfiehlt der Versuchsanstalt die Annahme derjenigen Dimensionen, welche in der Technik benutzt werden, da sonst die Zuverlässigkeit eines jeden Controlversuches in Zweifel gezogen werden würde. Nachdem der Referent die früheren und die vorgeschlagenen Formen der Probestäbe an Zeichnungen erläutert hatte, beschliefst der Verein, der Kgl. Versuchs-Commission die von seiner Commission vorgeschlagenen Abmessungen zu empfehlen.

Herr Hütten-Director Haarmann aus Osnabrück spricht »über den Werth der verschiedenen Oberbau-Constructionen, besonders in Bezug auf vertical wirkende Kräfte«. Der Vortragende wendet sich zunächst

gegen einige Auslassungen des Mr. Wood in dessen Schrift »*Wrought iron and steel system of permanent way*«. Die darin geübte Kritik des Haarmannschen Oberbau-Systems sei insofern nicht als zutreffend zu erachten, als derselbe eine veraltete Construction dieses Systems zu Grunde liege, welche sowohl in den Dimensionen als auch in wesentlichen Einzelheiten, z. B. der Schwellenlasche und der Auflagerfläche der Schwelle durch neue zweckmäfsigere Anordnungen überholt worden sei. Die fernere Ausstellung des Mr. Wood, es müsse für die Verwendung in Curven die Langschwelle nach einem mühsamen und kostspieligen Verfahren gebogen werden, deckt sich heute nicht mehr mit den praktischen Thatsachen, indem die vermeintliche Schwierigkeit, Haarmannsche Schwellen zu biegen, als zur Zeit durchaus überwunden bezeichnet werden könne.

Im weiteren berichtet der Vortragende über neue praktische Erfahrungen und Ermittelungen infolge der Beobachtung von Längsrissen bei Schienen des Hilfschen und des Haarmannschen Systems, welche in dem harten Winter 1880/81 gebrochen waren. Infolge der Ermittelung, dafs diese Längsrisse durch eine ungleiche Lagerung der Schienen an der Bruchstelle auf den Schwellen veranlafst worden waren, wurden auf dem Osnabrücker Stahlwerk eingehende Versuche angestellt und derartige Längsrisse künstlich zur Erscheinung gebracht. Sowohl aus diesen Untersuchungen, als auch aus den Beobachtungen auf der Strecke hat der Vortragende sich veranlafst gesehen, verschiedene Aenderungen in der Construction des Systems vorzunehmen. Um die Schienenstege direct zum Tragen zu bringen, werden die Schwellen an der Auflagerstelle eher etwas convex anstatt concav gewalzt; auch der bei der Berliner Stadtbahn bemerkte Uebelstand, dafs die verwandte Schwellenlasche (220 mm breit bei 320 mm Schwellenbreite) nicht genügend breit und kräftig war, ist seit Jahresfrist auf mehreren Strecken beseitig worden. Der Vortragende hat namentlich den nach seinem System verlegten Oberbau auf der Hannöverschen und der Ostbahn in befriedigendem Zustande gefunden; nur hinsichtlich der Entwässerung sind noch Versuche im Gange, die der Vortragende theils als nicht zweckmäfsig, theils als kostspielig bezeichnet. Die Spurhaltung läfst hin und wieder noch etwas zu wünschen übrig. Auf der Berliner Stadtbahn sind wegen der starken Curven und mit Rücksicht auf den Radstand (4 m) der dreiachsigen Maschinen neben den vorhandenen Querwinkeln noch 2 Spurstangen pro Schienenlänge angebracht worden. Mit den verschiedenen Querverbindungen, und zwar auf 9 m Länge 2 Winkel, auf 9 m Länge 3 Winkel und auf 9 m Länge 1 Querwinkel am Stofse und zwei Spurstangen zwischen den Stöfsen, sind auch auf der Rheinischen Bahn bei Urmütz Versuche angestellt und dabei in Betreff des Verhaltens des Haarmannschen Langschwellen-Oberbaues gute Resultate beobachtet worden. In Holland hat man, nachdem während eines Jahres die Sicherheit der Befestigungstheile des Haarmannschen Oberbaues erprobt worden war, das Geleise bis zur Schienenkrone verfüllt und damit in Bezug auf Spurhaltung und Lagerung, auf Unterhaltung überhaupt, die besten Erfahrungen gemacht.

Bezüglich des Haarmanschen Querschwellen-Systems bemerkt der Vortragende, dafs er die frühere Constuction, bei welcher Gufseisen verwandt wurde, geändert habe, und die zur Schrägstellung der Schienen erforderlichen Hakenplatten nunmehr aus Flufseisen herstelle. Der Vortragende erläutert sodann die von ihm angestellten Versuche zur Ermittelung der Wirkungen vertical wirkender Kräfte bei den verschiedenen Oberbau-Systemen; die Oberbau-Systeme wurden dabei in gleicher Weise unter der Last eines beladenen Wagens beobachtet, dessen Gesammtgewicht eine Achslast von 15 t repräsentirte. Die Versuche wurden dreifach vorgenommen, auf frisch unterstopften Gleisen, nach einmaliger Befahrung mit dem Versuchswagen und nach 20maliger Befahrung mit dem Versuchswagen. Die genommenen Aufzeichnungen werden in graphischen Darstellungen vorgeführt. Aus den Versuchen wird gefolgert, dafs der gut construirte und richtig eingebettete Langschwellen-Oberbau sich sanfter fahren und günstigere Rückwirkungen auf das rollende Material haben mufs als der Querschwellen-Oberbau; die Inanspruchnahme der Fahrstränge ist bei der Langschwelle geringer als bei den Querschwellen, nicht nur bezüglich des absoluten Maximums der Inanspruchnahme des betreffenden Systems, sondern auch in Bezug auf den Wechsel von Maximal- und Minimal-Spannungen; da ferner die Inanspruchnahme der Bettung beim Langschwellen-Oberbau bei weitem gleichmäfsiger ist als beim Querschwellen-Oberbau, so mufs auch auf die Dauer bei ersterem die Unterhaltung geringer sein.

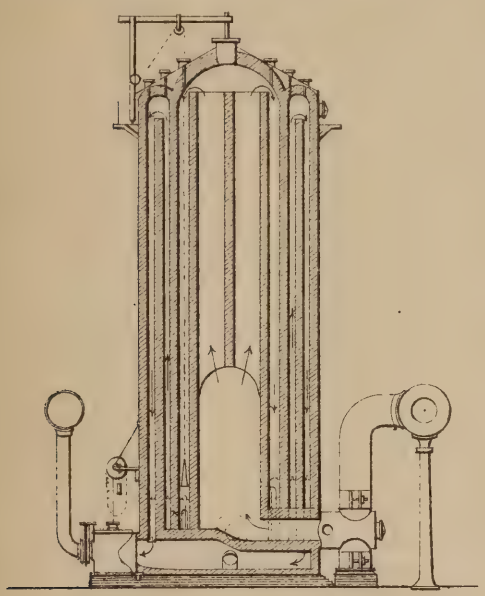
Die vom Vorsitzenden in Anregung gebrachte Discussion über diesen Vortrag, insbesondere über die von Herrn Haarmann ausgesprochene und wohl anfechtbare Ansicht über die Entwässerung des Langschwellen-Oberbaues mufste wegen der vorgerückten Zeit verschoben werden.

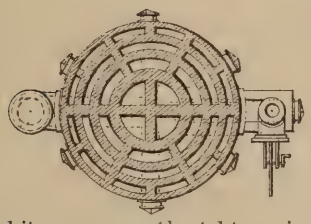
Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Nr. 17655 vom 26. Juni 1881.

Horace Massicks in The Oaks-Villa und Walter Crooke in Duddon-Villa zu Millom, Grafschaft Cumberland, England.

Neuerungen an Winderhitzungsapparaten.





Der Winderhitzungsapparat besteht aus ringförmigen, durch radiale Wände getheilten Kammern. Die heifsen Gase treten in die um die Axe des Apparates gelagerten Kammern ein und durchziehen denselben in der Richtung nach dem Umfang hin. Die zu erhitzende Luft nimmt den entgegengesetzten Weg.

Nr. 16872 vom 12. Juni 1881.

Louis Eibisch in Gleiwitz.

Walzwerk zur Herstellung von Schaufeln, Spaten u. dergl. aus Eisen oder Stahl.

Das Walzwerk, Fig. 1, besitzt derartig kalibrirte Walzen, dafs das zu verarbeitende Eisen- oder Stahl-

Fig. 2.

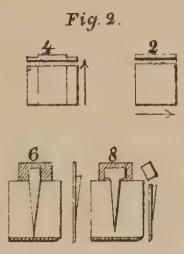
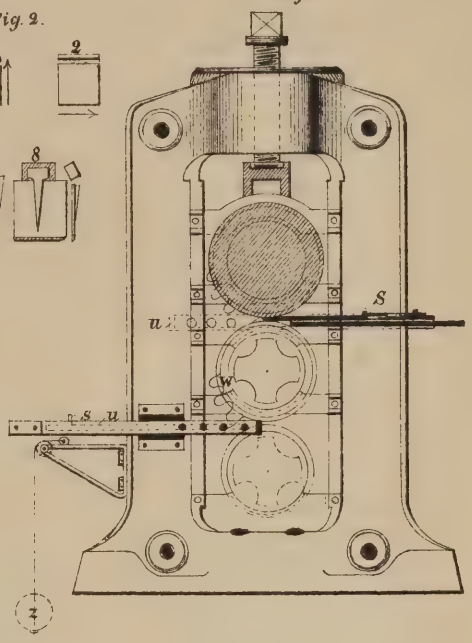


Fig. 1.



stück, Fig. 2 Nr. 2, nach den aufeinander folgenden Durchgängen durch die Walzen die Formen Fig. 2, Nr. 4, Nr. 6 und schliefslich Nr. 8 erhält, wodurch bei der Herstellung der Schaufeln der Materialabfall verringert wird. Das Walzgut wird dabei selbstthätig an ganz bestimmten Punkten zwischen die Walzen durch Schieber *s* eingeführt. Die Schieber sind auf festliegenden Tischen verschiebbar angeordnet, stehen mit Zahnstangen *u* in Verbindung, in welche die mit den Walzen verbundenen Zahnradsegmente *w* eingreifen, und werden durch Gewichte *z* von den Walzen weggezogen, sobald die Zähne *w* die Zahnstangen *u* frei lassen.

Nr. 18033 vom 5. Juli 1881.

Hermann Angerstein in Düsseldorf.

Anwendung von überhitztem Wasserdampf bei der Darstellung von Flufseisen und Flufsstahl in Flammöfen.

Wasserdampf von mindestens 600—700° C. wird bei Benutzung eines Ofens von vier bis fünf Tonnen Fassung durch eine Düse von ca. 10 mm Durchmesser, welche ein halbes Meter vom Metallbade entfernt bleibt, eingeführt.

Gleichzeitig mit dem erhitzten Wasserdampf kann Wind auf oder in die Schmelzmassen geblasen werden.

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke im Mai 1882.

	Gruppen-Bezirk.	Werke.	Production im Mai 1882. Tonnen.
Puddel-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe* (Rheinland, Westfalen.)	39	61 329
	Ostdeutsche Gruppe (Schlesien.)	13	28 166
	Mitteldeutsche Gruppe (Sachsen, Thüringen.)	1	—
	Norddeutsche Gruppe (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	2 864
	Süddeutsche Gruppe (Bayern, Württemberg, Lothringen, Luxemburg, Hessen, Nassau.)	15	60 024
	Puddel-Roheisen Summa	69	152 383
	(im April 1882	70	146 409)
Spiegeleisen.	*Nordwestliche Gruppe*	14	11 205
	Süddeutsche Gruppe	1	1 600
	Spiegeleisen Summa	15	12 805
	(im April 1882	15	12 108)
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	17	46 508
	Ostdeutsche Gruppe	1	3 698
	Mitteldeutsche Gruppe	1	1 381
	Norddeutsche Gruppe (Thomas-Roheisen)	1	4 800
	Süddeutsche Gruppe	1	1 350
	Bessemer-Roheisen Summa	21	57 737
	(im April 1882	21	57 634)
Giefserei-Roheisen und **Gufswaaren I. Schmelzung.**	*Nordwestliche Gruppe*	11	8 012
	Ostdeutsche Gruppe	6	959
	Mitteldeutsche Gruppe	1	934
	Norddeutsche Gruppe	1	908
	Süddeutsche Gruppe	11	6 863
	Giefserei-Roheisen Summa	30	17 676
	(im April 1882	31	19 939)

Zusammenstellung.	
Puddel-Roheisen	152 383
Spiegeleisen	12 805
Bessemer-Roheisen	57 737
Giefserei-Roheisen	17 676
Summa	240 601
Production der Werke, welche Fragebogen nicht beantwortet haben, nach Schätzung	2 700
Production pro Mai 1882	243 301
Production pro Mai 1881	224 212
Production vom 1. Januar bis 31. Mai 1882	1 265 745
Production vom 1. Januar bis 31. Mai 1881	1 118 283

Statistik der oberschlesischen Berg- und Hüttenwerke für das Jahr 1881.

(Fortsetzung.)

Eisengiefsereibetrieb.

Das statistische Bild der oberschlesischen Eisengiefsereien hat sich im Jahre 1881 gegen das Vorjahr nur unwesentlich geändert und gewährt, weil Cupolofen- und Flammofenbetrieb nicht getrennt, nicht die Möglichkeit, zuverlässige, technische Specialresultate zu ermitteln.

Producirt wurden 1881 19 027 Tonnen Gufswaaren gegen 20 471 Tonnen im Jahre 1880, die Production ist demnach um etwa 7 % zurückgegangen, während gleichzeitig ihr Werth um ca. 0,76 % zurückbleibt (1881 Werth pro Tonne 148,30 ℳ, 1880 149,36 ℳ) und die verausgabten Arbeitslöhne pro Tonne um 2,95 ℳ gestiegen sind. Der Abbrand hat sich gegen 1880 um weniges verringert und beträgt rund 8 gegen 8,9 % in 1880; der Gesammt-Brennmaterialverbrauch per 100 Production berechnet sich auf 48,8, um 1,4 geringer als im Jahre vorher.

Wie im Jahre vorher beschäftigte man sich auch in 1881 auf 19 Etablissements, darunter 9 Hochofenwerke, mit Erzeugung von Gufswaaren zweiter Schmelzung und standen dazu zur Verfügung 44 Kupolöfen und 18 Flammöfen, von denen 32 bezw. 13 regelmäfsig im Betriebe gestanden zu haben scheinen; 44,2 % der ganzen Production wurden von den eigenen Werken der Producenten verbraucht. Die Zahl der vorhandenen Cupolöfen hat sich um einen vermindert; der Verbrauch an ausländischem Roheisen ist um rund 0,3 %, von 8,5 auf 8,8 % gestiegen und betrug 1824 t (700 t englisches, 431 t schottisches, 135 t schwedisches und 558 t aus Steiermark und Ungarn.)

Nachstehend die Hauptzahlen zusammengefafst:

Schmelzmaterialverbrauch an Eisen und Stahl = 20 680 t, Brennmaterialverbrauch = 4206 t Koks und 4953 t Kohlen, Production = 19 027 t, Geldwerth der Production 2 821 720 ℳ, beschäftigte Arbeiter = 1010, Arbeitslöhne 699 569 ℳ.

Dem technischen Auge erregt die fleifsig gearbeitete Statistik nachfolgende Wünsche, die vielleicht in künftigen Jahren ohne zu grofse Anforderung an die Arbeitskraft des Statistikers erfüllt werden könnten:

Die Angabe von Betriebswochen der einzelnen Etablissements giebt nur ein unklares, ziemlich werthloses Bild der Betriebsthätigkeit, weil wohl kaum eins derselben die verzeichneten Wochen voll durchgearbeitet hat; ebensowenig haben die in den Colonnen 5 und 7 aufgenommenen Zahlen der Betriebsöfen ein wirkliches Interesse, da anzunehmen ist, dafs dieselben meist nur alternirend im Feuer waren. Den Techniker würde völlig zufriedenstellen, wenn anstatt dieser drei Reihen Zahlen deren nur zwei und zwar als Cupolofen- und Flammofen-Schmelztage bezw. Schmelzreihen voneinander getrennt geführt werden.

Nach Colonne 24, summarische Angabe der in Colonne 17 bis 23 specificirten metallischen Schmelzmaterialien, würde die Einführung zweier neuer Colonnen, welche jene summarische Angabe nochmals in die Verbrauchssumme bei a. den Cupolöfen und b. den Flammöfen zerlegen, ebenso werthvoll sein, als nach Colonne 37 die Trennung der darin aufgeführten Production gleichfalls in a) Cupolofen- und b) Flammofenproduction.

Die Ermittelung von Verbrauchsresultaten würde endlich an Erleichterung und Zuverlässigkeit gewinnen, wenn bei dem Brennmaterialverbrauche die Koksumme als selbständige Summe eingeführt und die Kohlensumme summarisch in eine solche für den Schmelz- und eine für den Maschinenverbrauch zerlegt würde.

Aus diesen Aenderungen würde sich die Ermittelung exacter Betriebsresultate ermöglichen, und es würden sich ferner Schlüsse ziehen lassen, die relativ unbefriedigende Einzelergebnisse nicht immer als Folgen minderer Technik erscheinen lassen.

Es leuchtet ein, dafs man bei der gegenwärtigen Anordnung des statistischen Materials zu einer zutreffenden Berechnung des Schmelzbrennmaterials auf die Einheit der Production völlig aufser Stande ist und, wenn man selbst den ganzen Verbrauch, ungetheilt in Schmelz- und Kesselverbrauch, auf die Productionseinheit ermittelt, so giebt auch dies für Vergleichung und Beurtheilung nicht entfernt einen Anhalt, weil eine Reihe von Werken, welche ihre Hochofengebläse für die Cupolöfen mitverwenden, dafür Brennmaterial nicht aufgeben bezw. aufgeben können.

Durchzuführen sind die angedeuteten Aenderungen, weil man voraussetzen mufs, dafs jede geordnete Werksbewirthschaftung in ihren Büchern die Aufzeichnungen in dieser Weise bewirkt, ihr somit ein vorgängiges Zusammenwerfen und Summiren der Zahlen behufs Abgabe ihrer statistischen Notizen erspart wird. Verführe sie anders, würde ihr eine gewissenhafte Calculation ihrer Selbstkosten und Verrechnungspreise kaum möglich sein.

Die Colonnen 44 bis 46, den am Jahresschlusse verbliebenen Productenbestand enthaltend, bieten bei den oberschlesischen Giefsereien ein Interesse von nur untergeordneter Bedeutung, weil dieselben als wirkliche Handelsgiefsereien sich nur in wenigen einzelnen Fällen ansprechen lassen; bei den meisten wird der Bestand aus in Vorrath zu haltenden Inventarstücken für die eigenen Werke und aus bei ihnen selbst noch weiter zu bearbeitenden Maschinenstücken bestehen; beides ist für den Gufswaarenmarkt ganz ohne alle Bedeutung.

Angefügt sei noch, dafs unter den in Rede stehenden Etablissements nur 6 mehr als 1000 t Production erreichen, unter ihnen die fiskalische Giefserei zu Gleiwitz, die mit 4642 t fast den vierten Theil der ganzen oberschlesischen Gufswaarenerzeugung stellte.

Stahlfabrication.

Oberschlesiens Stahlproduction war während der letzten drei Jahre in ununterbrochener, rascher Zunahme begriffen und verhalten sich die Gewichtssummen der in den einzelnen Jahren gelieferten Fertigfabricate zu einander etwa wie die Zahlen 3 : 4 : 5; in gleichem Mafse vergröfserte sich die Summe der dafür gezahlten Arbeitslöhe in jedem dieser Jahre um rund 100 000 ℳ.

An Stahl-, Halb- und Fertigfabricaten wurden 1881 in Oberschlesien 35 614 t erzeugt, von denen 2195 t* aus Martin-, 33 383 t aus Bessemer- und 33 t

* Diese Zahl, lediglich die Borsigwerker Production, trifft nicht ganz zu, weil die Aufzeichnungen nicht erkennen lassen, wie grofs die Production des neuangelegten Königshütter Martinofen, dessen Producte unter Bessemerstahl mit enthalten, gewesen. Da der betreffende Ofen erst spät im Jahre in Activität trat, wird auch die Production noch nicht erheblich ins Gewicht fallen.

aus Puddelstahl bestanden. Unsere Statistik registrirt für dieselben einen Werth von 4 999 876 ℳ. (Die ursprünglich fast doppelte Wertheinführung ist im Maihefte der Zeitschrift des oberschlesischen berg- und hüttenmännischen Vereins richtig gestellt.) Es berechnet sich aus den Angaben ein Tonnenwerth der Fertigfabricate von 198,11 ℳ beim Martinstahl, 139,18 ℳ beim Bessemerstahl und 250 ℳ beim Puddelstahl gegen im Vorjahre 214,42 ℳ, 141,26 bez. 200 ℳ, wobei bemerkt sei, dafs in beiden Jahren der Werth des Puddelstahls vom Statistiker nur geschätzt ist. Die Productionsversteigerung der Martin- und Bessemerstahlfabrication gegen das Vorjahr beziffert sich auf 6,3 bez. 23,9 % — die der ganz nebensächlich betriebenen Puddelstahlerzeugung festzustellen, hat kein Interesse —; der Werth der gesammten Stahlfertigfabricate übersteigt den des Vorjahres um rund 18 %, während die gesammte Production um ca. 23 % gewachsen ist.

Die Betriebsvorrichtungen zur Stahlerzeugung der drei Werke, bei denen diese Branche cultivirt wird, Königshütte, Borsigwerk nnd Laurahütte, bestehen in 3 Cupolöfen, 2 Convertern, 4 Martinöfen und 1 Puddelofen, gegen das Vorjahr um das Inventar der alten Königshütter Bessemerhütte statistisch vermindert und durch einen ebendaselbst im Laufe des Jahres hinzugebauten Martinofen vermehrt. Zur Weiterverarbeitung der Güsse ist nur in Königshütte eine ausschliefslich dazu bestimmte Walzhütte vorhanden, den beiden anderen Werken dienen die vorhandenen Eisenwalzwerke dazu. Die Königshütter Walzhütte ist besetzt mit 5 Flammöfen, 1 Schienen-, 5 Fein-, 1 Bandagen-, 1 Feinblech- und 1 Drahtwalzenstrafse; Converter- und Walzhütte werden bedient von 15 Dampfmaschinen von zusammen 2641 Pferdekräften. Die Branche beschäftigte in Oberschlesien 690 Arbeiter, deren Löhne 580 744 ℳ betrugen; gegen das Vorjahr erscheinen beide Zahlen um 131 Köpfe und 100 269 ℳ vergröfsert.

An oberschlesischen Roheisen, allerdings zum Theil aus steyrischen und thüringischen Erzen erblasen, wurden 40 675 t zu Stahl verarbeitet; es traten hinzu: aus England 30 t, aus Schweden 613 t (Spiegeleisen?) und aus der Rheinprovinz 81 t (Spiegeleisen?); Ferromangan, thatsächlich tägliches Verbrauchsmaterial, weisen die statistischen Aufzeichnungen nicht nach, ebenso lassen dieselben die Verwendung von Materialeisen bei den Borsigwerker Martinöfen vermissen, so dafs dort das Kunststück zu lesen, wie aus 637 t div. Roheisen 2195 t Stahlfabricate gemacht worden sind.

Die gesammten umfangreichen Zahlenreihen der Stahlstatistik bieten nur einmal die Möglichkeit, ein exactes Resultat zu berechnen: den Schmelz-Kohlenaufgang für die Einheit des Fertigfabricates auf Borsigwerk mit 1,928.

Specificirt zerlegt sich die oben angegebene Productionssumme in: 668 t Halbfabricate und 24 221 t Bahnschienen, 1680 t Grubenschienen, 1524 t Stäbe, 1291 t Modellstücke für Eisenbahnbedarf, 398 t dergl. für andere Zwecke, 3506 t Bandagen, 1693 t Draht, 481 t Bleche und 152 t diverse Gufsstücke.

(Schlufs folgt.)

Rheinisch-westfälische Hüttenschule.

Die Hüttenschule, deren Entstehung und Ziele den Lesern dieser Zeitschrift aus den Protokollen der Vereinsversammlungen vom 11. December des vorigen und 21. Mai d. J. zur Genüge bekannt sein dürften, wird am 3. Juli mit der Einführung des Directors eröffnet werden. Das Lehrercollegium der Anstalt setzt sich zusammen aus:

dem Director, zugleich Lehrer der Eisenhüttenkunde,

den von der aufgelösten Gewerbeschule übergetretenen Hüttenschullehrern Herrn Oldenburger für Maschinenlehre und Zeichnen, Herrn Schulte für Physik und Chemie,

dem Hülfslehrer, Bürgerschullehrer Herrn Engels für deutsche Sprache und Geschäftsaufsätze,

sowie dem, der Anstalt commissarisch zur Beschäftigung überwiesenen Gewerbeschullehrer Herr Dr. Benter für Mathematik und Mechanik.

Die Schülerzahl dürfte sich, nach den bisher eingegangenen Meldungen zu schliefsen, auf 25—30 stellen. Zu seiner Freude konnte das Curatorium der weitaus gröfsten Mehrheit der Aspiranten namhafte Unterstützungen, die in den Abstufungen von 240, 300, 360, 420 und 480 ℳ pro Jahr gewährt werden, zutheilen; die zwei obersten Stufen gelangen nur ausnahmsweise zur Verleihung. Als ein erfreuliches Zeichen und ein Beweis für den strebsamen Sinn unserer Arbeiter, sowie für die Werthschätzung, welche dieselben der dargebotenen Gelegenheit einer besseren Ausbildung in ihrem Beruf entgegenbringen, ist es anzusehen, dafs neben mehreren Schülern, deren Vermögensverhältnisse es gestatten, die mit dem Besuch der Schule verbundenen Kosten gänzlich aus eigenen Mitteln zu bestreiten, nicht wenige solche sich finden, die mit Ersparnissen mindestens einen grofsen Theil dieser Kosten decken können.

Von den bis jetzt angemeldeten 24 Schülern sind 14 Schlosser, 2 Dreher, 1 Blechzeichner, 1 Modelltischler, 2 Walzer, 2 Former, 1 Bessemerarbeiter und ein Hammerschmied.

Für den ersten Augenblick dürfte es auffällig erscheinen, dafs von diesen Schülern, deren Alter in den Grenzen von 18 und 34 Jahren schwankt und von welchen einige bereits verheirathet sind, das weitaus bedeutendste Contingent von Maschinenfabriken und den entsprechenden Abtheilungen der Hüttenwerke gestellt wird, während die eigentlichen Hüttenbetriebe kaum 30 % liefern. Berücksichtigt man aber, dafs gerade die Arbeit

der Schlosser, Dreher, Modelltischler u. s. w. die Intelligenz der Leute in viel höherem Mafse in Anspruch nimmt, als die Beschäftigung der eigentlichen Hüttenarbeiter, die, grofsentheils ursprünglich Handarbeiter, nur wegen ihrer Körperkräfte oder ihrer körperlichen Gewandtheit in ihren speciellen Betrieben Verwendung findend, in den seltensten Fällen eine fachgemäfse Ausbildung erhalten haben, so dürfte dieses Verhältnifs weniger abnorm erscheinen und dasselbe hoffentlich im Lauf der nächsten Jahre, wenn erst die segensreichen Erfolge der Anstalt in weiteren Kreisen bekannt geworden sein werden, wesentlich zu Gunsten der Hüttenindustrie im engeren Sinne sich ändern.

Freilich läfst sich nicht verkennen, dafs gerade unter den fachmäfsig ausgebildeten Arbeitern der Maschinenfabriken, wie sie es bisher gewesen, so auch in Zukunft die Anzahl derer eine gröfsere sein wird, die, im Besitz der nöthigen Befähigung für theoretische Ausbildung, das Bedürfnifs hiernach empfinden; durch systematisch geleitete Ausbildung der jüngeren Arbeiter im Hüttenbetrieb, bei welcher von vornherein auf den späteren ev. Besuch der Fachschule Rücksicht genommen wird, werden jedoch binnen kurzem die Hüttenwerke in der Lage sein, ungleich mehr geeignete Schüler als in diesem ersten Jahre der Anstalt zuzuführen.

Der Etat der Schule, der sich in Einnahme und Ausgabe auf je 24 000 ℳ beläuft, ist so bemessen, dafs allen billigen Ansprüchen genügt werden dürfte. Wie bereits in der Sitzung des Vereins am 11. December 1881 mitgetheilt, leistet der Staat einen jährlichen Zuschufs von 14 000 ℳ; den Rest bringt, abgesehen von einem zu erwartenden Beitrag des Landkreises, die Stadt Bochum auf.

Die Ausgaben zerfallen in

1. Persönliche Ausgaben, als: Gehalte der Lehrer, der Schul- und Laboratoriumsdiener, sowie Remuneration des Stadtkassenrendanten für Verwaltung der Schulkasse und des Stipendienfonds		18 660 ℳ.
2. Sachliche Ausgaben, als:		
für Reisen der Lehrer und Excursionen der Schüler	2000 ℳ	
für Bibliothek und Lehrmittelsammlungen	2000 „	
für Gas, Kohle und sonstige Verbrauchsgegenstände . . .	1340 „	
		5 340 ℳ
		24 000 ℳ.

Das Statut und der Lehrplan der Schule sind nachstehend in der Fassung, in welcher sie von Seiten des Curatoriums an die höheren Behörden zur Genehmigung eingereicht sind, abgedruckt. Eine Erläuterung derselben dürfte bei ihrer Einfachheit und bei der grofsen Ausführlichkeit des letzteren überflüssig erscheinen.

Hoffen wir, dafs die Schule, die auf so solider Grundlage aufgebaut ist, mit den vorhandenen Kräften das leiste, was die rheinisch-westfälische Eisenindustrie von ihr zu erwarten berechtigt ist, und mögen am Ende des Jahres 1883, nach Vollendung des jetzt beginnenden 1. Cursus, die abgehenden Schüler beweisen, dafs mit der Schöpfung der Anstalt den Arbeitern sowohl wie den industriellen Werken eine wirkliche Wohlthat erwiesen worden ist.

1. Statut.

§ 1.

Die Rheinisch-Westfälische Hüttenschule ist eine Fach-Lehranstalt der Stadt Bochum und hat den Zweck, tüchtige Meister für Eisenhütten und Maschinenfabriken auszubilden. Die Stadt ist zur Unterhaltung der Anstalt verpflichtet und verwaltet dieselbe unter der Aufsicht des Königlichen Ministeriums für geistliche, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten, welchem die Ernennung eines Special-Commissarius für die Ausübung der Aufsicht vorbehalten bleibt.

§ 2.

Der Staat gewährt für die Anstalt vorläufig auf die Dauer von 12 Jahren vom 1. April 1882 ab gerechnet einen jährlichen Zuschufs von 14 000 ℳ, geschrieben: Vierzehntausend Mark. Ueber die Bewilligung eines Zuschusses für weitere Perioden bleibt die Vereinbarung zwischen dem Staat und der Stadt Bochum vorbehalten. Voraussetzung der Leistung des Staatszuschusses ist:

a) dafs die innere Lehreinrichtung der Anstalt den von der Aufsichtsbehörde festzusetzenden Normen entspricht und die erforderliche Anzahl hinreichend befähigter und besoldeter Lehrer gehalten, die Schullocale, Lehrmittel und sonstigen nothwendigen Einrichtungen von der Stadt beschafft werden,
b) dafs zum Nachweise dessen eine Abschrift des Anstalts-Etats spätestens 3 Monate vor Beginn der Etatsperiode und des Finalabschlusses der Schulkasse spätestens 3 Monate nach Ablauf des Etatsjahres der Aufsichtsbehörde zur Kenntnifsnahme vorgelegt werden,
c) dafs die Anstalt nach erfolgter Entwicklung eine Frequenz behält, welche die Aufrechterhaltung derselben auch nach der Ansicht der Königlichen Staatsregierung rechtfertigt.

§ 3.

Die Anstalt besteht aus zwei aufsteigenden Klassen. Die untere vorbereitende Klasse hat einen halbjährigen Cursus, während die Oberklasse zwei Parallelabtheilungen (für Metallurgie und Construction) mit je einjährigem Cursus enthält.

Am Schlusse des dritten Semesters findet eine öffentliche Prüfung unter dem Vorsitze eines Königlichen Commissars im Beisein des Curatoriums statt, über deren Ausfall den Schülern Zeugnisse ausgefertigt werden, in denen zugleich die Qualification zum Meister vermerkt wird.

§ 4.

Die Ausübung der städtischen Verwaltungs- und Patronatsrechte über die Anstalt wird einem Curatorium übertragen, insoweit nicht nachstehend den städtischen Behörden die Ausübung einzelner dieser Rechte vorbehalten ist. Das Curatorium besteht aus zwei ständigen und zur Zeit aus sieben wechselnden Mitgliedern.

Die ständigen Mitglieder sind:

a) der erste Bürgermeister der Stadt Bochum resp. der gesetzliche Stellvertreter desselben, welcher zugleich den Vorsitz führt,
b) der Director der Anstalt.

Von den wechselnden Mitgliedern werden zwei von der Aufsichtsbehörde ernannt, drei von der Stadtverordneten-Versammlung auf 6 Jahre und zwei von dem Vorstande des Vereins deutscher Eisenhüttenleute auf die Dauer von 4 Jahren gewählt. Die gewählten Mitglieder bedürfen der Bestätigung durch die Aufsichtsbehörde.

Die von der Stadtverordneten-Versammlung zu bestellenden Mitglieder müssen aus den Vertretern der Rheinisch-Westfälischen Eisen-Industrie gewählt werden, und darf nur eins derselben seinen Wohnsitz in Bochum haben.

Alle zwei Jahre scheidet ein von der Stadtverordneten-Versammlung und ein von dem Verein deutscher Eisenhüttenleute gewähltes Mitglied aus, und sind die Ausscheidenden wieder wählbar. Die das erste resp. zweite Mal Ausscheidenden werden durch das Loos bestimmt und müssen die Neuwahlen spätestens zwei Monate vor Ablauf der Wahlperiode erfolgen. Scheidet eins der wechselnden Mitglieder vor Ablauf seiner Wahlperiode aus, so ist sofort eine Ergänzungswahl für die Restzeit vorzunehmen. Die ausscheidenden nicht wiedergewählten Mitglieder verbleiben so lange im Amte, bis ihre Nachfolger bestätigt sind.

§ 5.

Um ärmeren Schülern den Besuch der Anstalt zu erleichtern, ist die Stiftung von Stipendien durch die Vertreter der Eisen-Industrie erfolgt. Die Verwaltung und Zutheilung dieser Stipendien geschieht durch das Curatorium, jedoch erhalten die Vertreter der dazu beisteuernden Werke das Recht der Präsentation von Stipendiaten.

§ 6.

Dem Vorsitzenden liegt die Leitung der Geschäfte und die Vertheilung derselben an die einzelnen Mitglieder ob. Die regelmäfsigen Sitzungen des Curatoriums finden an vorher zu vereinbarenden Tagen im Rathhause zu Bochum statt. Aufserordentliche Versammlungen können vom Vorsitzenden jederzeit und müssen auf schriftlichen Antrag dreier Mitglieder von demselben binnen acht Tagen einberufen werden. Zu sämmtlichen Sitzungen wird schriftlich unter Mittheilung der Tagesordnung mindestens 3 Tage vorher eingeladen. Zur Fassung eines gültigen Beschlusses ist die Anwesenheit von mindestens der Hälfte der Mitglieder erforderlich, unter denen sich der Vorsitzende resp. dessen Stellvertreter befinden mufs. Es entscheidet stets absolute Stimmenmehrheit, bei Stimmengleichheit giebt die Stimme des Vorsitzenden den Ausschlag; jedoch ruht die Stimme des Einzelnen in allen Angelegenheiten, welche sein persönliches Interesse berühren.

Ist eine Sitzung nicht zu Stande gekommen, weil die Mitglieder nicht in beschlufsfähiger Anzahl erschienen sind, so ist das Curatorium in der nächsten Sitzung ohne Rücksicht auf die Zahl der Anwesenden hinsichtlich der Gegenstände der früheren Tagesordnung beschlufsfähig.

§ 7.

Alle an das Curatorium eingegangenen Schriftstücke werden vom Vorsitzenden geöffnet und in der rathhäuslichen Registratur aufbewahrt. Die Beschlüsse des Curatoriums sind schriftlich abzufassen, und ist vom Vorsitzenden für prompte Erledigung derselben Sorge zu tragen.

§ 8.

Das Curatorium hat dahin zu wirken, dafs die Anstalt ihre Aufgabe nach Mafsgabe der von der Königlichen Aufsichtsbehörde getroffenen, sowie der etwa noch ergehenden Anordnungen erfülle.

Insbesondere gehören zum Geschäftskreise des Curatoriums:

a) Die Bestimmung über die Benutzung der Schulräume, sowie die Leitung und Beaufsichtigung der Anstalt, soweit die letztere nicht dem Director laut Instruction allein zusteht,
b) das Entwerfen des Anstalts-Etats, die Verwaltung der etatsmäfsigen Geldmittel, das Kassen- und Rechnungswesen der Anstalt,
c) die Vorschläge für die Anstellung des Directors, der Lehrer und Beamten der Anstalt, während das Berufungsrecht dem Magistrate vorbehaltlich der Bestätigung durch die Aufsichtsbehörde zusteht,
d) die Vorschläge zur Normirung der Gehälter für die Lehrer und Beamten, sowie des Schulgeldes,
e) die Einleitung der Pensionirung von Lehrern und Beamten,
f) die Begutachtung etwaiger organisatorischer Neuerungen,
g) die Vertheilung von Stipendien und Bewilligung von Schulgeldfreiheit.

Die Festsetzung des Etats, der Gehälter und Schulgeldsätze, sowie die Abnahme der Rechnungen erfolgt durch die städtischen Behörden, deren Genehmigung auch für etwaige aufseretatsmäfsige Ausgaben seitens des Curatoriums in jedem einzelnen Falle einzuholen ist.

§ 9.

Die Kassenführung wird einem städtischen Gemeindekassen-Rendanten übertragen. Alle Zahlungsanweisungen sind vom Vorsitzenden zu unterzeichnen, welcher überhaupt die ganze Correspondenz Namens des Curatoriums führt.

Werden von dem Curatorium in einem Schriftstücke Verpflichtungen für die Anstalt übernommen, so mufs zu der Unterschrift des Vorsitzenden noch diejenige eines andern Mitgliedes hinzutreten. In jedem Vierteljahre findet eine ordentliche und alljährlich auch eine aufserordentliche Revision der Anstaltskasse durch den Vorsitzenden statt.

§ 10.

Die Pensionirung der von der aufgelösten Königlichen Gewerbeschule auf die Anstalt übergegangenen, bereits definitiv angestellt gewesenen Lehrer und Beamten erfolgt nach denjenigen Bestimmungen, welche für die aus Staatsfonds zu pensionirenden Lehrer und Beamten höherer Lehranstalten jeweilig in Geltung sind.

Die Pensionirung der neu anzustellenden Lehrer und Beamten regelt sich nach den von der Staatsaufsichtsbehörde zu genehmigenden besonderen Verträgen.

§ 11.

Anträge auf Abänderung dieses Statuts können von dem Curatorium sowohl als von den städtischen Behörden gestellt werden, dieselben bedürfen jedoch der Genehmigung durch die Königliche Aufsichtsbehörde.

Bochum, den 26. Mai 1882.

Das Curatorium.
Bollmann.

2. Lehrplan.

I. Unterklasse.

1. **Zeichnen,** 6 Stunden wöchentlich. A. Freihandzeichnen, 3 Stunden: Zeichnen von Ornamenten unter Zugrundelegung von Flinzers „Anleitung zum Zeichenunterricht“ und dessen Heften Nr. 1—6. Der Lehrer zeichnet die betr. Ornamente als gemeinschaftliche Vorlage an die Tafel. B. Geometrisches Zeichnen, 3 Stunden: Gerade, parallele und sich schneidende Linien; Antragen und Theilen von Winkeln. Construction geradliniger Figuren aus gegebenen Elementen. Der Kreis; Constructionen in und am Kreis; Tangenten; Figuren aus Kreisbogen; ein- und umschriebene regelmäfsige Vielecke. Die wichtigsten in der Praxis vorkommenden Curven.

2. **Bürgerliches Rechnen,** 6 Stunden wöchentlich. Wiederholung der 4 Species in ganzen und gebrochenen Zahlen. Decimalbrüche. Regel de tri. Einfache Zins-, Rabatt- und sonstige Proncentrechnung. Uebungen nach den Materialien für gewerbliches Rechnen von Oldenburger und Engels.

3. **Physik,** 6 Stunden, nach Krebs, Lehrbuch der Physik und Mechanik. Kap. 1. Grundeigenschaften der Körper. A. Allgemeine Eigenschaften der Körper. B. Cohäsion, Adhäsion, Capillarität. C. Besondere Eigenschaften der festen, flüssigen und gasförmigen Körper. Kap. 4. Vom Licht. A. Verbreitung des Lichts. B. Reflexion des Lichts. C. Brechung des Lichts. D. Vom Auge und den optischen Instrumenten.

4. **Experimentalchemie,** 6 Stunden wöchentlich. Vorführung und Erklärung einfacher chemischer Processe. Die chem. Grundstoffe, Metalle und Metalloide. Chemische Zeichen. Die Metalloide Wasserstoff, Chlor, Sauerstoff und Stickstoff, ihre Eigenschaften und ihre wichtigsten Verbindungen.

5. **Allgemeine Eisenhüttenkunde,** 8 St. wöchentlich. A. Aufgabe der Hüttenkunde; die Hüttenprocesse im allgemeinen. Die physikalischen Eigenschaften und Verwendung der technisch wichtigen Metalle. Chemisch reines Eisen und Kohleneisen. Die Eintheilung der Eisensorten. B. Die Rohmaterialien zur Eisengewinnung. a) Erze: Magnet-, Roth-, Braun- und Spatheisenstein. Kiesabbrände und Extractionsrückstände. Vorbereitung der Erze durch Zerkleinern, Scheiden, Waschen, Verwittern, Rösten. Röstöfen. b) Zuschläge: Zweck derselben; die Schlacken. c) Brennmaterialien: Holz, Steinkohle, Anthracit, Braunkohle, Torf, Holzkohle, Cokes. Eigenschaften der Cokeskohle und Herstelluug der Cokes. Verbrennungsprocefs. Wärmemenge und Wärmegrad. Verbrennungsapparate; Rostarten, ihre Bedienung. Rauchverbrennung. Gasgeneratoren; Verbrennung der Gase. Zugverhältnisse. Messung des Zugs. d) Wind. Die Cylindergebläse in ihrer verschiedenen Anordnung. Centrifugalventilatoren. Rootsbläser. Windregulatoren und -Leitungen, Winderhitzung. e) Feuerfeste Materialien: Begriff der Feuerbeständigkeit. Proben darauf. Feuerfeste Thone und ihre Zusammensetzung. Natürliche und künstliche Steine, Mörtel. Schmelztiegel.

6. **Deutsche Sprache und Geschäftsaufsätze,** 4 Stunden wöchentlich. Praktische grammatische und orthographische Uebungen als Grundlage für den sprachlich richtigen schriftlichen Ausdruck. Lesen und in Verbindung damit sachliche Besprechungen aus dem „Lesebuch für Fortbildungsschulen“ von Windmüller und Schürmann. Schriftliche Arbeiten: Diktate, Wiedergabe von Gelesenem und im Unterricht behandelten Gegenständen.

II. Oberklasse.

A. Metallurgische Abtheilung.

1. **Zeichnen,** 6 Stunden wöchentlich. A. Freihandzeichnen: 4 Stunden. Zeichnen von Gegenständen aus dem Hüttenbetrieb, von Maschinentheilen nach Holzmodellen und Ausziehen einelner Theile aus Zeichnungen ganzer Maschinen oder Oefen; Skizziren von Werkzeugen u. s. w. B. Geometrisches Zeichnen, 2 Stunden. Grundzüge der Projectionslehre: Darstellung des Punktes, einer und mehrerer Geraden und Ebenen nebst ihren Beziehungen zu einander auf den 3 Projections-Ebenen; Darstellung gekrümmter Flächen und doppelt gekrümmter Linien. Ebenflächige und krummflächige Körper. Körperdurchdringungen. Abwicklung von Flächen.

2. **Mathematik,** 4 Stunden wöchentlich. A. Geometrie, 2 Stunden. Es wird im 1. Semester ganz davon abgesehen, die gegebenen Lehrsätze mathematisch zu beweisen; es wird aber der Lehrer bemüht sein müssen, durch Anschauungsmittel, besonders durch passende Constructionen, dem Schüler die geometrischen Grundbegriffe klar zu machen. — Punkt, Linie (der Weg des Punktes), gerade und krumme; regelmäfsig und unregelmäfsig gekrümmte Linien. Entstehung der Fläche aus der Bewegung der Linie, des Körpers aus der der Fläche (Würfel, Rotationskörper). Die 4 Species mit Strecken. Körper als Räume. Begrenzung eines Körpers: Oberfläche, Kante, Ecke. Der Kreis, Gerade und Kreis (Tangente, Secante, Sehne, Segment, Sector), 2 Kreise, Centrale, Kreistheilung. Der Winkel; Messen mit dem Transporteur; der rechte Winkel, Constructionen desselben; Addiren und Subtrahiren von Winkelgröfsen. Neben-, Scheitel-, Gegen- und Wechselwinkel. Die Parallelen. Das Dreieck; Arten und Constructionen desselben nach den Congruenzsätzen. Winkelsumme. Gleichschenkliges Dreieck. Winkelsumme im Polygon. Arten der Vierecke, der Parallelogramme. Flächengleichheit von Dreieck und Parallelogramm, Verwandlung derselben in einander. Diagonalen und Flächeninhalt des Parallelogramms. Inhalt des Dreiecks, Trapezes, Trapezoids und anderer Polygone. Mantelfläche geradkantiger Körper. Satz des Pythagoras (constructiver Beweis). Erweiterung der Lehre vom Kreis. Centri- und Peripheriewinkel. Sehnen- und Tangentenviereck. Ein- und umschriebene regelmäfsige Vielecke; Berechnung der Kreisfläche, des Kreisringes, des Kreisaus- und Abschnitts. Inhaltsberechnung der wichtigsten Körper: Würfel, Kugel, Cylinder, Kegel, Pyramide. B. Algebra, 2 Stunden. Die vier Species mit Buchstabengröfsen. Algebraische Summen. 0 und negative Zahlen. Potenziren und Wurzelausziehen mit allgemeinen und Zahlengröfsen. Gleichungen ersten Grades mit einer und mehreren Unbekannten. Proportionen und ihre Anwendung.

3. **Physik,** 4 Stunden wöchentlich; nach dem obengenannten Lehrbuch. Kap. 2. Von der Wärme. A. Begriff und Grad der Wärme. B. Wirkungen der Wärme. C. Fortpflanzung der Wärme. D. Meteorologie. E. Dampfmaschine. Kap. 3. Vom Schall. Kap. 4. Vom Magnetismus. Kap. 5. Von der Electricität. A. Reibungselectricität. B. Galvanische Electricität. a) Galvanische Ketten und deren Wirkungen. b) Beziehungen zwischen Electricität und Magnetismus. c) Telegraphie. d) Der Electromagnetismus als bewegende Kraft. e) Thermoelectricität. f) Inductionselectricität. Kap. 6. Mechanik. A. Vom Gleichgewicht der festen Körper: a) Zusammensetzung und Zerlegung der Kräfte. b) Schwerkraft und Schwerpunkt. c) Von den einfachen Maschinen. B. Von der Bewegung der festen Körper. a) Einfache und zusammengesetzte Bewegung. b) Von den Hindernissen

der Bewegung. c) Kraft, Masse und Arbeit. C. Mechanik der flüssigen und gasförmigen Körper.

4. **Chemie,** 8 Stunden. A. Experimentalchemie, 6 Stunden. Die Metalloide Schwefel, Phosphor, Kohlenstoff und Silicium, ihre Eigenschaften und wichtigsten Verbindungen. Die Metalle Kalium, Natrium, Barium, Calcium, Magnesium, Aluminium, Zink, Eisen, Mangan, Nickel und Kobalt, Blei, Kupfer, Silber, Gold, Platin, Antimon, Arsen und Zinn, ihr Sauerstoff-, Chlor- und Schwefelverbindungen, ihre Salze und ihre Legirungen. B. Praktische Chemie, 2 Stunden. Die chemischen Operationen; das Wägen. Die Reagentien. Herstellung einiger Reagentien und einfachen Präparate. Die Probenahme von Kohlen, Cokes, Erzen, Eisen. Zubereitung des Materials für die Analyse. Aschen-, Wasser- und Rückstandsbestimmungen. Titriren von Eisen und Mangan. Eggertzsche Kohlenstoffprobe; Siliciumbestimmung in Eisen.

5. **Specielle Eisenhüttenkunde,** 12 Stunden wöchentlich. A. Schmelzvorrichtungen: Charakteristik der Schacht-, Herd- und Gefäfsöfen. B. Hochofenprocefs: Allgemeine Construction eines Hochofens. Fundamentirung, Rauhgemäuer, Kernschacht, Gestell aus natürlichen und künstlichen Steinen, die Rast. Gasfänge; Werth der Gase, Leitung und Reinigung derselben. — Innere Gestalt der Hochöfen und Verhältnifs der einzelnen Theile zu einander. Inhalt der Oefen. Beispiele der verschiedenen Gröfsen und Formen. Windvertheilung. Formen und Düsen, ihre Zahl und Lage. Windmenge und Bestimmung derselben. Betrieb: Vorarbeiten; Grundsätze beim Möllern hinsichtlich der Schlackenbildung und der zu erzielenden Roheisenqualität. Erz- und Cokeswagen. Verwiegen. Gröfse der Gichten. Aufzüge, hydraul., Dampf- und pneumatische. Betriebsarbeiten, Anwärmen, Anblasen, älteres und neues Verfahren, Gichten; Schlackenabflufs, Abstechen in Sand und Coquillen, Reparaturen, Dämpfen, Ausblasen. Führung des Betriebes: Gaargang, Füttern, Rohgang, Kennzeichen des Ganges, Satzänderung und Windführung. Versetzungen, Explosionen. Kühlvorrichtungen. Producte: Roheisen, Schlacke, Gase, Gichtstaub, Ansätze, Sauen. C. Giefserei und Formerei. Eigenschaften des Giefsereiroheisens. Verwendung direct aus dem Hochofen; Umschmelzen des Eisens und die dadurch verursachte Veränderung des Materials. Gattiren der Eisensorten. Cupolofenschmelzen. Gröfse der Gichten, Windpressung. Betriebsführung. Flammofenschmelzen. Ofenformen, directe und Gasfeuerung. Wahl des Rohmaterials und seine Beeinflussung durch den Procefs. Formerei: Materialien, als Sand, Lehm, Masse, Kohlenstaub, Graphit; Modelle. Sandformerei auf dem Herd und im Kasten, Masse- und Lehmformerei. Trockenkammern. Coquillengufs. Chablonenformerei; englische Formmaschinen, Formmaschinen mit Modellen, Röhrenformerei. Giefserei: Spiel des Eisens. Beurtheilung der Qualität und der Temperatur. Einflufs derselben auf die Qualität der Abgüsse. Kellen und Pfannen. Anschweifsen von Stücken. Putzen der Gufswaaren. D. Frischprocesse: Eintheilung der gefrischten Producte, Eigenschaften derselben und Beurtheilung der Qualität. Proben. — Theorie des Frischens. a) Das Herdfrischen. b) Puddeln. Oefen mit directer und Gasfeuerung. Arbeitsverfahren. Schlackenpuddeln auf Sehne, Feinkorn und Stahl. Luppenbearbeitung unter Quetschen, Hämmern und Walzwerken. Die Schlacken und ihre Verwerthung. c) Bessemern: Rohmaterial, Umschmelzen desselben. Converter, ihre Auskleidung. Gebläse, Pumpen, Accumulatoren, Steuerapparate, Giefs- und Coquillenkrähne. Theorie des Processes, Führung desselben. Spekteoskop. Schlacken- und Schöpfproben. Directer Procefs. Rückkohlen. Stahl, Schlacken. Verwerthung der Abfälle. d) Thomasiren: Unterschied vom Bessemerprocefs; basische Ausfütterung und Zuschläge. Rohmaterial. Leitung des Processes und Producte desselben. E. Mischstahldarstellung: a) Martinprocefs. Oefen, Rohmaterial, Schmelzgang. Beurtheilung der Stadien des Processes. Producte. b) Tiegelmischstahl. F. Raffination von Schmiedeeisen und Stahl. a) Gufsstahlschmelzen Rohmaterial. Wind- und Flammöfen mit directer und Gasfeuerung. Tiegel. Arbeitsverfahren. Das Product und seine Verwendung. b) Schweifsen. Oefen. Packetiren. Arbeitsverfahren. Producté. G. Formgebung: Hauptformen des Handelseisens: Stabeisen, Draht, Blech, Röhren. a) Schmieden; mit Hand und unter dem Dampfhammer verschiedener Systeme. Wärmöfen. Arbeitsverfahren. Schmieden von Façonstücken in Gesenken und im façonnirten Obersattel. b) Walzen: Wirkungsweise der Walzen im Gegensatz zum Hammer. Einrichtung der Walzwerke; Fundament, Ständer, Walzen, Kupplungen; Duo- und Triowalzwerke. Walzen in einer Richtung; Reversir-Walzwerke, Universalwalzwerke. Arbeitsverfahren beim Walzen von Eisen; Stab- Flach- und Façoneisen (L, T und I). Walzen von Stahl. Abweichung im Verhalten von Stahl und Eisen. Wärmöfen mit Rosten und Gasfeuerung. Rollöfen. Blockwalzwerke. Walzen von Schienen und Schwellen. Mechanischer Transport der Walzproducte; Warmsägen. Abfälle. Grundzüge der Calibrirung. Qualitätsproben der Producte. Drahtwalzwerke; Herstellung schmiedeeiserner Röhren. Blechwalzwerke. Wärmöfen für Bleche. c) Drahtzüge. H. Appretur der Producte: Richten, Kaltsägen, Fräsen, Bohren, Stanzen der Schienen und Schwellen, Beschneiden und Richten der Bleche. Beizen und Verzinnen derselben. Glühen, Beizen, Verzinken und Verkupfern des Drahtes. Härten des Stahls. I. Sicherheitsvorrichtungen im Hüttenbetrieb.

6. **Deutsche Sprache und Geschäftsaufsätze:** 2 Stunden wöchentlich. Geschäftliche Aufsätze allgemeiner Art (Rechnungen, Quittungen, Verträge, Bewerbungen, Anzeigen, Briefe etc.) und schriftliche Arbeiten besonderer, dem Gebiet des Hütten- und Maschinenwesens entnommener Art. Ziel: Selbständige Abfassung eines schriftlichen Berichts über Thatsachen aus dem Wirkungskreise der Hütten- resp. Maschinenleute in einfacher, sachlich und sprachlich richtiger Form.

B. Constructions-Abtheilung.

1. **Zeichnen:** Geometrisches Zeichnen, 2 Stdn., siehe metallurgische Abtheilung. Im übrigen wird der Zeichenunterricht mit dem in der Maschinenlehre verbunden.

2. **Mathematik,** wöchentlich 6 Stunden. Zunächst sind Geometrie und Algebra in demselben Umfang wie in der metallurgischen Abtheilung, jedoch mit vermehrten Uebungsbeispielen aus dem Specialfach des Schülers zu lehren. Erklärung von Tabellen und Uebung in Benutzung derselben.

3. **Physik,** 4 Stunden wöchentlich, siehe oben metallurgische Abtheilung. Kapitel 7. Mechanik ist zu streichen, dafür aber die Lehre von der Elektricität in ihren Anwendungen ausführlicher zu behandeln. Elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung.

4. **Mechanik,** wöchentlich 6 Stdn. A. Bewegungslehre: Gleichförmige und gleichförmig veränderte Bewegung. Krummlinige Bewegungen. Wurf, Centralbewegung. Winkelgeschwindigkeit. Rechenbeispiele: Das Umsetzungsverhältnifs bei Räderwerken. B. Begriff von Masse und Kraft; Zusammensetzung und Zerlegung der Kräfte. Arbeitsgröfse, lebendige Kraft, Arbeitsstärke und Pferdestärke. Rechenbeispiele: Berechnung der Arbeitsgröfse von Kräften zum Treiben von Maschinen, z. B. Pumpen etc. C. Die einfachen Maschinen: Hebel, Rad an der Welle, Differentialhaspel, Schraube. Rechenbeispiele: Hebellänge eines Sicherheitsventils bei gegebenen Bedingungen; Berechnung des Räderwerks eines Krahns. Gröfsenverhältnisse der Räder einer Winde bei gegebener Kraft

und Last. Leistung einer Schraube ohne Ende bei gegebenen Gröfsenverhältnissen. D. Die Lehre vom Schwerpunkt. Stabilität. Guldins Regel. Bestimmung des Schwerpunkts einiger Figuren und Körper. E. Verschiedene Arten der Reibung. Gleitende, rollende, Zapfenreibung. Beispiele: Reibung bei einfachen Maschinen, Flaschenzüge; Reibung zwischen Riemen und Riemenscheibe. Bandbremse. F. Centrifugalkräfte. G. Festigkeitslehre. Die verschiedenen Arten der Elasticität und Festigkeit. Spannungen und Pressungen. Ausdehnungen und Verschiebungen. Elasticitäts-, Trag-, Festigkeits- und Sicherheitsmodul. Zug-, Druck- und Schubelasticität und -Festigkeit. Dehnungs- und Zerknickungsfestigkeit. Berechnung von Seilen, Ketten, Zugstangen und Balkenstücken. H. Stofs fester Körper. Der Dampfhammer.

5. **Maschinenlehre,** verbunden mit Zeichnen, 16 Stunden wöchentlich. A. Einleitung. a) Maschinenbaumaterialien. b) Festigkeit der Materialien. B. Maschinenelemente. a) Keile und Schrauben. b) Niete und Schrumpfbänder. c) Zapfen, Achsen und Wellen. d) Lager. e) Kuppelungen. f) Zahnräder. g) Frictions- und Riemscheiben. h) Cylinder und Stopfbüchsen. i) Kolben und Kolbenstangen. k) Kurbel und Gelenkstangen. l) Gradführungen: Kreuzkopf, Schlitten, Schlittenbahnen. m) Balancier. n) Schwungräder. o) Ketten, Hanf- und Drahtseile. p) Röhren. q) Schieber und Ventile. r) Hähne und Drosselklappen. C. Maschinen zum Heben von Lasten. Winden, Flaschenzüge, Krahnen, Aufzüge, Hebe- und Montirvorrichtungen. D. Dampfkessel. a) Der Wasserdampf. b) Wärmeentwicklung. c) Brennmaterialien. d) Verbrennungsraum: Plan- und Treppenrost. Gasfeuerung. e) Dampfkessel, Construction verschiedener Systeme, Einmauerung. f) Kesselgarnituren. g) Gesetzliche und polizeiliche Bestimmungen über Dampfkessel. E. Dampfmaschinen. a) Elementare Theorie, Mariottesches Gesetz. b) Verschiedene Systeme. c) Steuerungen. d) Regulatoren. e) Condensatoren und Luftpumpen. f) Sonstige Details. g) Einige Hauptanwendungen. h) Indicatoren. i) Reglements für Maschinenwärter. F. Das Wasser als Motor. a) Wasserräder. b) Turbinen. NB. ganz kurz zu behandeln. G. Pumpen. a) Doppeltwirkende Kolbenpumpe. b) Einfach und doppeltwirkende Plungerpumpe. c) Schachtpumpen. d) Ventile. e) Dampfpumpen. f) Pumpmaschinen. g) Hydraulische Pressen und Hebevorrichtungen. H. Gasmotoren. I. Werkstättenbetrieb: a) Schreinerei. b) Giefserei. c) Schmiede. d) Dreherei. e) Montirungshalle mit ihren Einrichtungen und Werkzeugen. f) Sicherheitsvorrichtungen an Maschinen. K. Zeichnen: a) Skizziren nach Modellen und Vorlagen. b) Zeichnen einzelner Maschinenelemente als Grundlage zum Verständnifs von Durchschnitten, Ansichten u. s. w. nach gegebenen Skizzen mit eingeschriebenen Hauptmafsen. c) Selbständige Aufnahmen von Maschinen und Entwerfen einfacher Werkzeuge.

6. **Deutsche Sprache und Geschäftsaufsätze,** 2 Stunden wöchentlich, siehe oben metallurgische Abtheilung.

Th. Beckert.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Bulls Hochofen zur Herstellung von Stahl und Eisen direct aus den Erzen mit Hülfe von Wassergas.

Die nöthigen Apparate bestehen angeblich in einem kleinen Hochofen von 6 Fufs Durchmesser und 21 Fufs Höhe mit Roots Gebläse- und 4 Coopers Lufterhitzern, sowie 8 Wassergas-Generatoren.

Die Vortheile des Processes sollen in der Vergröfserung der Production, der Verminderung des Brennmaterialverbrauchs und der Verwendung von Kohle anstatt Koks in den Gasgeneratoren bestehen und eine Ersparnifs von 10 sh per Tonne des Products veranlassen.

In Seraing ist im vorigen Herbst ein Probeschmelzen mit diesem Verfahren gemacht.

Die Producte hatten folgende Zusammensetzung:

1881.	October						November				Bemerkungen des Erfinders Bull
	24	26	27	28	29	31	1	2	3	4	
Silicium	2,30	3,40	2,20	1,83	1,—	0,40	0,24	0,25	0,30	0,15	Das nach dem 1. November hergestellte Eisen, in welchem der Kohlenstoffgehalt, sowohl der gebundene als der ungebundene, nach Belieben verändert werden kann, war in Qualität verwendbar für besten Werkzeugstahl, obgleich anstatt Hämatit und Holzkohle Luxemburger Erz und Koks zur Darstellung verwandt wurde.
Schwefel	1,35	1,60	1,02	0,61	0,60	—	0,33	0,37	0,55	0,50	
Phosphor	1,65	1,70	1,70	1,76	1,70	1,55	1,10	1,75	1,35	1,30	
Mangan	0,10	—	0,30	—	—	—	—	—	—	—	
Geb. Kohlenstoff	—	—	1,10	—	0,52	—	2,30	1,73	1,77	1,20	
Graphit	—	—	0,17	—	—	—	0,25	0,25	0,25	0,25	

Der Bull-Hochofen wurde in der Zeit vom 16. bis zum 22. October v. J. als gewöhnlicher Hochofen und von da an bis zum 4. November mit Wassergas betrieben.

Ob das obige Urtheil des Erfinders Bull über die Qualität des Products gerechtfertigt, überläfst Referent der Beurtheilung der Leser.

Die Betriebsresultate dieses Probebetriebes in Seraing werden wie folgt hingestellt:

Während des Betriebes als	Production von Eisen in 24 Stunden pr. kg	Ausbringen aus den Erzen	Production pr. 100 kg Koks, verbraucht im Hochofen und den Gaserzeugern
gewöhnlicher Hochofen also ohne Wassergas	645	25	$13^1/_2$
mit Wassergas	3534	29	$38^1/_2$

Der Probe-Ofen war in den letzten 4 Tagen des nur 20tägigen Betriebes, in welchen die oben hervorgehobene gute Qualität des Products erzielt sein sollte, mit ca. 14000 kg Eisensteinen per 24 Stunden beschickt worden.

Der Betrieb dieses Probe-Ofens wurde am 4. November sistirt und zwar nach den Angaben des Erfinders Bull darum, weil der Ofen durch den Wassergehalt der aufserordentlich gesteigerten Eisensteinsätze zu sehr abgekühlt war.

Um dieser Abkühlung entgegen zu arbeiten, sollen folgende Verbesserungen eingeführt werden. Röstung der Eisensteine und Vorwärmung derselben auf 300° Celsius vor Beschickung in den Ofen; Erhöhung der Windtemperatur, welche bei den Versuchen schon 600° Celsius betragen hatte, auf 1500° (??) Celsius; Vermehrung der Windpressung, welche bei den Versuchen nur 1 cm gewesen, auf 20 cm.

Zugleich sollen Gasgeneratoren erbaut werden, in welchen der Stickstoff- und Kohlensäuregehalt der producirten Gase, welcher bei den Versuchen nicht unter 22 bezw. 0,5 Vol. Proc. betragen hatte, auf Null gebracht werden soll, zugleich eine zehnfache Gasmenge produciren können, während die Temperatur der erzeugten Gase auf eine Temperatur von — 2000° (??) Celsius gebracht werden kann.

Die Temperatur der Gase während der Versuche hatte ebenfalls 600° Celsius betragen.

Der Erfinder Bull spricht die Ueberzeugung aus, dafs in einem seiner Hochöfen, welchem diese letzteren Bedingungen geboten würden, ohne Zweifel Eisen bester Qualität, mit jedem erwünschten Kohlenstoffgehalt direct aus den schlechtesten Erzen oder Schlacken, mit einem Minimum an Kosten zu erzeugen seien, und schätzt diese Kosten für Eisen- oder Stahl-Ingots auf £ 1,5 per Tonne.

Referent kann nur sagen, dafs er das Mafs der Wahrscheinlichkeit dieser Resultate des Bull-Hochofens gering findet, wenn dasselbe nicht gröfser ist als die Wahrscheinlichkeit der Möglichkeit der Einführung von Wind von 1500° und Gase von 2000° Celsius in denselben.

Die Zusammensetzung der bei den Versuchen angewandten Gase wird wie folgt angegeben:

H 32,50 — 37,50, CO 39,00 — 34,50, CO_2 0,50 — 3,00, O 3,50 — 3.00, N 24,50 — 22,00.

Dieselbe ist allerdings keine günstige und verbesserungsfähig. Nach den ideellen Zeichnungen sind die 4 Cooper-Lufterhitzer zu einem Viereck hinter dem Bull-Hochofen und die 8 Wassergasgeneratoren zu je 4 in einer Reihe zu beiden Seiten desselben angeordnet.

Alle Apparate sind durch die nöthigen Wind- und Gasleitungen miteinander verbunden, und diese sind selbstverständlich durch irgend welche Abschlüsse regulirbar.

Eine für Inhaber von Whitwell- oder Cooper-Lufterhitzern interessante Neuerung empfiehlt der Erfinder Bull in Anordnung der Gasverbrennungsräume in dem oberen und nicht in dem unteren Theil dieser Art Apparate.

Die zur Verbrennung der Gase nöthige Luft soll im höchsten Punkt des Lufterhitzers in den Gasverbrennungsraum treten.

Da hier aber während der Heizperiode mehrere Millimeter (5 und mehr) Druck herrschen werden, so dürfte die Luft dort wohl kaum ein-, dagegen die Gase austreten wollen.

Wäre die Verbrennung der Gase im oberen Theil der Lufterhitzer möglich, so würde Referent die Ermöglichung des vom Erfinder Bull angegebenen Vortheils dieser Anordnung gern zugeben.

Dieser Vortheil würde der sein, dafs nicht wie bisher auf den heifsesten unteren Steinlagen die Last der ganzen Steinausfüllung ruht.

Als eine ganz besonders neue und wichtige Einrichtung empfiehlt der Erfinder Bull ferner allen Hochofenbesitzern und Leitern die Anordnung eines besonderen Erz-Trocken- und Röst-Ofens direct über der Gicht des eigentlichen Hochofens.

Zwischen dem Bull-Hochofen und diesem Röstofen befindet sich der in England gewöhnliche Gichtverschlufs — die Glocke (bell and cup oder cup and cone), unterhalb welcher die Hauptgasabzüge für die Lufterhitzer etc. angeordnet sind. Die Glocke soll, wenn in dem über der Glocke stehenden Röstofen geröstet und getrocknet wird, um so viel niedergelassen werden, als nöthig ist, um genug Gas für die Röstung bezw. Trocknung der Eisensteine durchzulassen.

Oberhalb dieser Glocke sind in dem Umfang des Röstofens viele Oeffnungen angebracht, durch welche die zur Verbrennung der Gase nöthige Luft zugeführt werden kann.

Betrieben kann eine solche Einrichtung ja nur werden, wenn mit den Erzen nicht auch zugleich Brennmaterial aufgegeben wird; andernfalls würde schon in dem Röstofen durch die hinzutretende Luft eine schöne Oberhitze, d. h. zur Schmelze der Erze genügend hohe Temperatur entstehen.

Auf gewöhnliche Hochöfen ist diese Neuerung also nicht anzuwenden.

Von dem Erfinder Bull wird nun wiederholt hervorgehoben, dafs sein Process ohne Aufgabe von festem Brennmaterial in den Hochofen möglich sei, und dafs deshalb weder Silicium, Schwefel, Phosphor noch Mangan in das Metall gelangen könne, da deren Oxydationsstufen nur von festem Kohlenstoff, nicht aber auch von Kohlenoxydgas reducirt würden.

Der Erfinder Bull stützt sich dabei auf „Schinz“,* welcher bekanntlich auch schon die partielle Elimination des Stickstoffes und zu diesem Ende auf umständlichem Wege hergestelltes CO einzublasen empfahl.

Nach der Beschreibung wird nun der Bull-Hochofen wie ein gewöhnlicher Hochofen in Betrieb gesetzt.

Zu dem Ende bläst man heifsen Wind durch eine auf der Rückseite befindliche Form in den mit Koks und Erzen beschickten Ofen.

Wenn der Bull-Ofen in gutem Betriebe, soll hocherhitztes Wassergas durch zwei seitliche Formen eingeblasen und soll die Kohle, der Koks, oder die Holzkohle nach und nach vermindert (gradually removed) werden, bis die gewünschte Qualität des verlangten Metalls erreicht ist.

Es wird ferner gesagt, dafs man die Kohle, den Koks oder die Holzkohle aus dem Bull-Ofen ganz entferne, wenn kohlenstoffarme Producte für Kesselbleche und dergleichen Zwecke gefordert würden.

Die Tabelle der Versuche in Seraing giebt folgende Zahlen (s. umstehend) für den Betrieb des Bull-Ofens.

Demnach ist bei den Versuchen in Seraing der Koks aus dem Bull-Hochofen nicht allein nicht ganz entfernt, sondern hat, nachdem man denselben am 29. und 30. October mal ernstlich verminderte, bis zum 4. Nov., an welchem Tage der Bull-Ofen wahrscheinlich eingefroren, (im Bericht heifst es „chilling“ vor Kälte zittern) den Kokssatz wieder bedeutend erhöht und würde wahrscheinlich wieder auf den sehr hohen vorherigen Kokssatz gekommen sein, wenn der Hochofen hätte weiter betrieben werden können.

Nach den obigen Resultaten sind in der günstigsten Periode vom 28. October bis 4. November durchschnittlich nur 39,4 Eisen auf 100 Koks producirt, d. h. auf 1 Eisen wurden 2,53 Koks gebraucht. Diese Versuchsdaten berechtigen zu geringen Hoffnungen.

Der Erfinder hat allerdings die oben angeführten verschiedenen Verbesserungen in petto.

---

* Schinz, Dokumente des Hochofens. Ernst v. Korn. 1868.

Datum.	Verbrauchter Koks im Gasapparat.	Verbrauchter Koks im Hochofen.	Verbrauchter Koks Summa.	Eisenstein.	Kalkstein.	Daraus producirtes Eisen.	Ausbringen an Eisen: per 100 kg Eisensteine.	Ausbringen an Eisen: per 100 kg Koks im Hochofen.	Ausbringen an Eisen: per 100 kg Koks in den Gasgeneratoren und dem Hochofen.	Zahl der Abstiche.	Art des Eisens.	Bemerkungen.
Oct. 16.	--	4,080	4,080	2,312	272	645	27	15	—	4	weifs	Windtemperatur 600° Cels.
„ 17.	--	3,660	3,660	2,218	244	672	30	24	—	3	„	Pressung d. Windes 1 cm Quecks.
„ 18.	—	4,260	4,260	2,773	284	418	15	9	—	4	„	Koks für jede Gicht gebraucht, kg
„ 19.	—	5,080	5,080	2,720	136	697	27	11	—	4	„	„ „ „ „ „
„ 20.	—	5,050	5,050	2,700	135	743	27	11	—	4	„	„ „ „ „ 30 „
„ 21.	—	5,000	5,000	2,600	130	694	26	10	—	4	„	„ „ „ „ 30 „
„ 22.	2,600	5,290	7,890	2,860	143	578	18	11	7,3	4	„	„ „ „ „ 30 „
„ 23.	500	5,080	5,580	3,000	136	524	19	12	9	4	„	„ „ „ „ 30 „
„ 24.	5,220	4,990	10,210	2,660	133	550	21	10	5	4	„	„ „ „ „ 30 „
„ 25.	6,600	5,210	11,310	2,740	274	550	20	10	4,5	5	„	„ „ „ „ 30 „
„ 26.	5,480	5,240	10,720	3,460	346	610	18	12	6,3	5	„	„ „ „ „ 30 „
„ 27.	4,880	4,970	9,850	5,560	556	1,665	11	13	6	10	„	„ „ „ „ 20 „
„ 28.	5,320	5,630	10,950	7,840	473	3,560	21	33	15,5	12	„	„ „ „ „ 12 „
„ 29.	5,220	5,550	10,770	10,500	525	3,160	34	65	33	10	„	„ „ „ „ 8 „
„ 30.	4,560	5,360	9,920	13,400	670	4,170	28	60	35	8	„	„ „ „ „ 7 „
„ 31.	3,400	5,040	8,440	14,400	720	3,510	30	83	50	10	„	„ „ „ „ 10 „
Nov. 1.	4,610	6,660	11,270	13,320	660	3,270	30	55	32	11	„	„ „ „ „ 10 „
„ 2.	3,750	3,360	7,110	14,400	724	3,820	22	97	46	13	„	„ „ „ „ 12 „
„ 3.	4,520	4,316	8,836	16,040	802	2,850	21	77	39	19	„	„ „ „ „ 15 „
„ 4.	2,480	3,980	6,460	12,920	646	1,980	24	71	41	14	„	„ „ „ „ 20 „

Wenn aber der Betrieb in dem Bull-Ofen ohne Zusatz von festem Brennmaterial nicht geht, geht auch die oben beschriebene Trocknung und Röstung in dem Ofenaufsatz nicht oder bietet keine Vortheile, weil durch die, dort der Beschickung zugeführte Luft nicht allein Gase, sondern auch Koks verbrannt werden würde.

Wenn diese Röstung und Vorwärmung aber nicht geht, dann fehlt eine der oben vorausgesetzten neuen Wärmequellen, welche Mr. Bull selbst nach den Erfahrungen des Probebetriebes für den Betrieb seines Hochofens in der Praxis für nöthig hält: die Vorwärmung der Erze auf 300° Celsius.

Zwar würden die übrigen Zufuhren von Wärme durch vorausgesetzte Erwärmung der Luft auf 1500° und der Gase auf 2000° wohl wesentlicher sein, wenn sie mit den jetzt bekannten Mitteln überhaupt möglich wären.

Hoffentlich haben wir recht bald Gelegenheit, mehr von dem Bull-Ofen zu hören, da sich in England eine Gesellschaft unter der Firma Bulls Iron and Steel Company limited, mit einem Kapital von 2,5 Mill. Mark bildet, welche sich die Vertreibung des Bull-Processes zur Aufgabe gestellt hat. *-n.*

Ein neues Verfahren zur Kohlensprengung.

Wie schon in einer früheren Ausgabe unserer Zeitschrift mitgetheilt, berichtete Mr. Paget Mosley auf der diesjährigen Frühjahrsversammlung des »Iron and Steel Institute« über ein neues Verfahren, die Kohle aus den Flötzen zu lösen. Dasselbe ist Patent der Herren Smith & Moore und schon seit mehreren Monaten in den Shipley-Collieries in Derbyshire in Anwendung.

Die Erfindung beruht auf der Anwendung von Kalk, der aus Gebirgskalkstein unter Hinarbeitung auf einen besonders kaustischen Gehalt hergestellt wird. Derselbe wird zu feinem Pulver vermahlen und mittelst eines Druckes von 40 t zu Patronen von $2^1/_2$" engl. Durchmesser gepreſst, die dabei gleichzeitig mit einer Längsrinne versehen werden. In luftdichten Behältern zum Schutz gegen die Feuchtigkeit verpackt, sind sie dann zum Gebrauch in der Zeche fertig. Zur Herstellung dient eine hydraulische, besonders für diesen Zweck gebaute Presse, deren Anschaffung der Zeche zu geringem Preise möglich ist. Die Bohrlöcher werden zuerst mit einer leichten Bohrmaschine hergestellt und dann in dieselbe je ein etwa $^1/_2$" engl. starkes eisernes Rohr eingeschoben, das an der oberen Aufsenseite mit einer flachen, an verschiedenen Stellen durchbohrten Längsrinne versehen ist. Das Rohr ist zur Beschützung der Durchbohrungen und des eingeführten Endes mit einer Umhüllung von Calicotuch versehen, auf das andere, aus dem Bohrloch hervorragende Ende wird ein Verschlufshahn aufgesetzt. Die Patrone wird dann in das Bohrloch derart eingesteckt, dafs die Rinne derselben die eiserne Röhre aufnimmt, und soviel angedrückt, dafs das Loch ausgefüllt ist. Nachdem sodann das Bohrloch gerade wie bei der Anwendung von Schiefspulver besetzt, d. h. verschlossen ist, wird eine Druckpumpe mittelst eines kurzen biegsamen Rohrstückes mit dem erwähnten Hahn in Verbindung gebracht und eine dem verwandten Kalkquantum gleiche Wassermenge eingepreſst. Das Wasser dringt durch die Röhre bis an das hintere Ende derselben und weiter entlang der vorerwähnten Rinne durch die Durchbohrungen und das Calicotuch in den Kalk, wobei es von hinten nach vorne fliefst, die ganze Ladung sättigt und die Luft vor sich austreibt. Dann wird, um das Entweichen der durch die Einwirkung des Wassers auf den Kalk entstehenden Wasserdämpfe zu verhindern, der Hahn geschlossen und die mittelst des biegsamen Rohrstückes angeschlossene Pumpe entfernt. Die Erfahrung hat gelehrt, dafs einige Zeit vergeht, bis der Dampf eine einigermafsen hohe Spannung erreicht, so dafs jegliche Gefahr vermieden werden kann. Die Wirkung der Wasserdämpfe tritt zuerst ein, dadurch wird die Kohle aus dem Gebirge gelöst, dann bewirkt der Einfluſs der Volumenvergröſserung des Kalks das Hereinbrechen der Kohle. Der Dampfdruck, wie er bei einer gewöhnlichen Ladung von sieben Patronen in Shipley erzeugt wird, beträgt 2850 Pfund.

Die Zeit zur Herstellung eines Bohrloches von 3' engl. Tiefe und $2^3/_4$" Durchmesser erfordert einschliefslich des Ansetzens durchschnittlich 12 Minuten, das Einbringen der Patrone und das Besetzen des Loches 4 Minuten und das Einpressen des Wassers

1 Minute — das ist beträchtlich schneller, als die Fertigstellung eines mit Schiefspulver gefüllten Bohrloches vor sich geht.

Als Vortheile des neuen Verfahrens werden ferner hervorgehoben:

Die absolute Sicherheit gegen Gasexplosionen, da weder Feuer noch Flamme vorhanden.

Es entstehen keine schädlichen Gase.

Das Hangende wird nicht erschüttert, kein luftleerer Raum, wie bei sonstigen Sprengungen geschaffen, und es bildet sich kein Kohlenstaub, dessen Vorhandensein, wie erst neuerdings gelegentlich verschiedener Unglücksfälle wiederholt zur Rede gebracht ist, sehr schädlich wirken kann.

Besonders eingeübte Arbeiter sind nicht erforderlich, der Apparat ist einfach und leicht, sowie überall zu handhaben.

Dadurch dafs man das Wasser in eine Reihe von Bohrlöchern in schneller Aufeinanderfolge einpreſst, wird ein gleichmäfsiger Druck entlang der Frontseite vor Ort erzielt und mehr Stückkohlen und weniger Staub als bei einfachem Losbrechen oder bei Anwendung von Schiefspulver gewonnen.

Dafs das Verfahren gegenüber dem Ausbrechen mit der Hand vorzuziehen ist, ergibt der nachstehende Vergleich, der von zwei verschiedenen Arbeitsörtern desselben Schachtes, Woodside Pits, herrührt:

Datum	Loslösen der Kohle mit der Hand		mit Kalkpatronen	
1882	Verwandte Arbeitsstunden.	Gewonnene Kohle in t	Verwandte Arbeitsstunden.	Gewonnene Kohle in t
Woche vom 17. bis 25. Januar . .	96¾	225	58	274
Woche vom 25. Januar bis 1. Febr.	100	178	71	236
Woche vom 1. Febr. bis 8. Febr. . .	123	225	90	258
	319¾	628	219	768

Demgemäfs wurden bei Anwendung des neuen Verfahrens 140 t Kohlen mehr bei 100 Arbeitsstunden weniger gewonnen.

Die zuletzt auseinandergesetzten Vortheile bezogen sich nur auf den wirthschaftlichen Werth, weit wichtiger als dieser ist aber die weiter oben absolute Sicherheit, die das neue Verfahren gegen Explosionen bietet, sowie auch gegen die oft unvermuthet eintretenden Einstürze, vor welchen der Bergmann bei Anwendung von Schiefspulver oder bei der Arbeit vor Ort mit Hammer und Eisen sich mitunter nicht zu retten vermag. Gerade diese Ursachen aber sind es, welche den gröfsten Verlust an Menschenleben in den Bergwerken im Gefolge haben.

Der Vortragende glaubte daher sich der Hoffnung hingeben zu dürfen, dafs eine allgemeine Einführung des Verfahrens, verbunden mit gleichzeitiger Anwendung einer vervollkommneten Sicherheitslampe, die Zahl der in den Bergwerken vorkommenden Unglücksfälle bezw. Verluste an Menschenleben erheblich vermindern und die Statistik der Sterblichkeit der Bergleute uns ein weniger trauriges Bild bieten werde.

Neigung des Eisens und Stahles zum Rothbruch in der Temperatur zwischen 250 bis 350° Cels.

(Nach einer Mittheilung von Ch. Walrand in den Annales Industrielles.)

Schon früher hat man beobachtet, dafs Stahlstäbe in der Temperatur zwischen 225 und 350° Cel., die sich äufserlich durch das blaue Anlaufen des Stahles kund giebt, bedeutend brüchiger sind als in einer höheren oder niedrigeren Temperatur, und sind auf diesen Umstand wahrscheinlich viele bei der Bearbeitung des Eisens und des Stahles eintretende Sprünge und Brüche zurückzuführen. Die Kesselschmiede sind namentlich häufig in der Lage, die Bleche auf eine verhältnifsmäfsig niedrige Temperatur zu erhitzen, um sie zur gewünschten Form zu biegen, und steht es fest, dafs, wenn das Arbeitsstück die genannte Temperaturhöhe angenommen hat, die Vornahme der Arbeit sehr gefährlich ist.

Zur Klärung dieser eigenthümlichen Erscheinung hat Walrand mit verschiedenen Stahlsorten Versuche angestellt Er bediente sich dabei einer Reihe von Stahlstäben von 1 cm □, hierbei je zwei von dem gleichen Material nehmend. Der eine Stab wurde kalt gebogen, der andere in einem Schmiedefeuer langsam bis zur Temperatur des „Blau-Anlaufens“ erhitzt, was durch einen Feilenstrich constatirt wurde, und dann mittelst eines Hammers schnell gebogen.

Schwedisches und Creusoteisen, sowie Kesselblech und Marine-Winkelstahl hielten die Kaltprobe ohne äufsere Zeichen bis zum vollständigen Umbiegen um 180° aus, während Kanonenstahl und Federstahl hierbei nur kurz vor dem vollständigen Umlegen brachen. Dagegen zeigte der schwedische Stahl bei der Biegeprobe bei 325° Cels. an der äufseren Oberfläche eine Reihe von Rissen, Creusot und Kanonenstahl brachen bei gleicher Temperatur bei 90°, Kesselblechstahl bei 105°, Winkelstahl bei circa 120°, der Federstahl endlich schon bei 55° Biegung.

Diese Brüchigkeit scheint mit einer gleichzeitigen Zunahme der absoluten Festigkeit und einer Abnahme der Ausdehnung im Zusammenhang zu stehen, worüber die nachstehende Tabelle Aufschlufs giebt:

	Gewöhnliche Temperatur.		Temperatur von 325° C.	
	absolute Festigkeit.	Ausdehnung.	absolute Festigkeit.	Ausdehnung.
	kg			
Schwedisches Eisen . .	35,8	30,5%	47,3	19,0%
Eisen Nr. 7 von Creusot	36,7	30,5	48,2	16,5
Kesselblechstahl . . .	42,3	32,1	54,2	19,0
Winkelstahl	51,8	27,6	65,9	15,0
Kanonenstahl	62,3	22,3	75,2	12,0
Federstahl	72,8	18,5	86,3	10,0

Eine Erklärung für diese auffallende Erscheinung zu finden, dürfte wohl schwer fallen, aber die Thatsache gibt uns doch wohl Aufschlufs über manches Vorkommnifs in der Praxis.

Walrand untersuchte vor einigen Jahren ein Reihe Tenderbandagen, die in unerklärlicher Weise gebrochen waren. Er fand dabei, dafs dieselben alle Spuren einer starken Bremsung trugen, und aufserdem zeigten sich beim Abdrehen der der Bremsung ausgesetzt gewesenen Fläche zahllose kleine Risse, deren Richtung durchweg senkrecht zur früheren Fortbewegungsrichtung war. Bei der hierauf vorgenommenen Fallprobe wurde die Bandage in vier Stücke zertrümmert, ohne dafs sie sich vorher eindrückte. Jeder Bruch zeigte bei näherer Besichtigung theilweise ein gelb oder blau angelaufenes Aeufsere — ein augenscheinlicher Beweis dafür, dafs die Bruchanfänge sich bei der durch die Färbung verrathenen Temperatur gebildet hatten.

Man kann annehmen, dafs bei der Einwirkung einer starken Bremse die Bandage die Temperatur

erreicht, bei welcher der Stahl oder das Eisen leicht brüchig werden; da nun aber der äufsere Theil der Bandage infolge des Aufziehens in steter Spannung ist, so genügt eine schwache Einwirkung, um einen Rifs an der erhitzten Stelle hervorzurufen. Eine Erweiterung des Risses folgt der andern, bis derselbe grofs genug ist, um einen Bruch der Bandage zu veranlassen. Man kann an einem frischen Bruch die aufeinanderfolgenden Vergröfserungen der Risse deutlich verfolgen, indem man an der Bruchfläche verschiedene ringförmige Zonen unterscheidet, deren Aussehen desto frischer wird, je weiter sie von der äufseren Oberfläche liegen.

Cockerill in Seraing hat Versuche angestellt, die nachweisen, dafs nur infolge der Erhitzung Risse entstehen, die die erste Veranlassung zu Brüchen bilden. Er legte zu dem Zweck unter eine Axe eines Grubenwagens, der auf einer schiefen Ebene in Dienst stand, einen Stahlklotz als Bremse; nach Verlauf von mehreren Tagen war derselbe mit zahllosen ähnlichen kleinen Rissen bedeckt wie die oben erwähnten Bandagen.

Das Schmiedeeisen verhält sich in dieser Beziehung gerade wie der Stahl; es ist indessen bekannt, dafs ein Rifs in demselben bei weitem weniger Gefahr in sich birgt, als dies bei Stahl der Fall ist.

Aus dem Gesagten geht hervor, dafs man möglichst vermeiden soll, starke Bremsen auf Stahlbandagen wirken zu lassen, oder wenn dies nicht zu umgehen ist, den Stahl wenigstens vorher einer derartigen Behandlung aussetzen, die ihn weniger brüchig macht.

Staffordshire-Roheisen im basischen Procefs.

Wie verschiedene englische Blätter berichten, sind seit Anfang Juni in Wednesbury, auf der Hütte der Patent-Shaft and Axletrees Cie Versuche angestellt worden, die die Umwandlungsfähigkeit des gewöhnlichen Staffordshire-Schlackeneisens in gewöhnlichen wie auch weichen Stahl darthun sollten. In Gegenwart der hervorragendsten dortigen Eisenfabricanten wurde eine Charge von 3½ t Schlackeneisen mit 3% Phosphorgehalt erblasen und durch vorgenommene Proben die Vorzüglichkeit des erhaltenen Materials erwiesen. Ein aus einer gewalzten Platte ausgeschnittenes Stück wurde viermal kalt vollständig hin und her gebogen, ohne einen Rifs zu zeigen. Mr. Gilchrist beaufsichtigte die Versuche selbst; es war sein hauptsächlichstes Bestreben, nachzuweisen, dafs man nicht nur gewöhnlichen Bessemer-, sondern auch weichen, dehnbaren und schmiedbaren Stahl erzeugen könne, der zur Herstellung von allen Sorten Blechen, Draht, Ketten etc. geeignet sei. Der Verlust an Abbrand während der Dauer des Walzprocesses ist, gegenüber dem bei der Puddelluppe, viel geringer; von letzterer sind nöthig 23 Cwt. gegen 21 Cwt. Ingoteisen pro Tonne fertig gewalztes Fabricat. Bei einem Roheisenpreise von 40 sh per Tonne kostet die Tonne Ingots 68 sh und das Walzproduct nicht mehr als 92 sh. Wie man hört, sind bereits Vorbereitungen im Gange, um das basische Verfahren in grofsem Mafsstabe in Staffordshire einzuführen.

Der basische Procefs in Nordamerika.

Dem »Bulletin of the American Iron & Steel Association« zufolge hat J. Reese in Pittsburgh mit der Harrison Wire Company in St. Louis einen Vertrag geschlossen, gemäfs welchem letztere in die bestehende, im Besitz des Entphosphorungs-Verfahrens befindliche Vereinigung eintritt.

In Harrison im Staate Illinois soll eine gröfsere Anlage, die erste in Amerika nach basischem System, gebaut werden; das Grundkapital beträgt 3 000 000 Dollar und ist die Fertigstellung in ungefähr zwei Jahren in Aussicht genommen.

Der bekannte Procefs Thomas contra Reese, den wir in Heft 2 dieses Jahrgangs ausführlich besprochen, ist noch immer nicht erledigt. Thomas hat von neuem appellirt und spricht das »Engineering and Mining Journal« die berechtigte Hoffnung aus, dafs dem wahren Erfinder des basischen Processes dessen Rechte in vollem Umfang zuerkannt werden.

Weitere Steigerung der Leistungsfähigkeit nordamerikanischer Hochöfen.

In Heft Nr. 4 dieses Jahrgangs unserer Zeitschrift berichteten wir unter Zugrundelegung eines Reiseberichtes des bekannten Mr. E. Richards, Leiters der Bolkow-Vaughan Stahlwerke, über die hohen Leistungen der amerikanischen Hochöfen. Nach den neuesten Mittheilungen des »Eng. and Min. Journ.« sind dieselben in letzter Zeit noch bedeutend gesteigert worden.

So hat dem genannten Blatt zufolge der Hochofen D der »Edgar Thomson Steel Compagny«, der zuletzt erbaut und jetzt angeblasen ist, die enorme Production von 1642 Brutto-Tonnen 790 Pfund in sieben Tagen erreicht, d. i. ein Durchschnitt von 234 t 1393 Pfund täglich, die beste Tagesproduction fiel mit 269 t 970 Pfund auf den 27. Mai. Der Ofen ist 85′ engl. hoch, hat eine Rast von 20′ und ist aufserdem mit Siemens-Cowper-Cochraneschen Winderhitzungsapparaten mit den Verbesserungen von Kennedy versehen. Dieselben liefern einen Wind von 1500° Fahrenheit (816° Cels.) und arbeiten zur vollen Zufriedenheit.

Die Hochöfen B und C werden je mit einem vierten Apparat versehen, um die stete Aufserbetriebsetzung eines der viere behufs Reinigung zu ermöglichen.

Vorrichtung, um die Ingots aus ihren Formen los zu machen.

Schwerere Ingots werden gewöhnlich in eiserne Formen gegossen, aus welchen sie dann dadurch entfernt werden, dafs man die letzteren aufwindet und den Gufsblock herausfallen läfst. Indessen mufs man häufig, namentlich wenn die Formen im Gebrauch rauh geworden sind, durch Schläge mit einem schweren Zuschlaghammer nachhelfen, um den Block zu lockern, wodurch Zeitverlust und Beschädigungen der Formen entsteht. Th. James in Braddocks in Pennsylvanien hat diesem Uebelstande durch eine einfache, überall anbringbare Vorrichtung abgeholfen. Die Erfindung besteht darin, dafs an der zum Aufwinden bestimmten Kette das eine Ende eines Hebels befestigt wird, dessen anderes Ende gabelförmig ausläuft und mittelst eines Zapfens und einer entsprechenden Oese an der Form drehbar befestigt ist. Der Hebel ist an der unteren Seite in der Mitte mit einem Ansatz versehen, der beim Anziehen der Kette auf den Kopf des Ingots trifft und denselben unter Einwirkung des gemeinsamen Gewichts von Ingot und Form zum Loslösen aus der letzteren zwingt.

Marktbericht.

Indem unsere Zeitschrift, aus ihrem bisherigen Rahmen heraustretend, neben den technischen auch die allgemeinen wirthschaftlichen Fragen in das Gebiet ihrer Erörterungen aufnimmt, wird sie regelmäfsig auch Berichte über die Verhältnisse des Marktes, soweit derselbe in Beziehung mit der Stahl- und Eisen-Industrie steht, bringen.

Die Bearbeitung dieses Berichtes ist einer besonderen Commission und dem Redacteur des wirthschaftlichen Theiles der Zeitschrift übertragen. Wenn auch beabsichtigt wird, den Bericht erst kurz vor dem Erscheinen jedes Heftes festzustellen, um die Leser, soweit thunlich, mit den neuesten Preisnotirungen bekannt zu machen, so wird der Marktbericht in einer Monatsschrift doch wesentlich eine retrospective Bedeutung haben; derselben werden wir Rechnung zu tragen suchen, indem wir in möglichst kurz gehaltenen Bemerkungen die Veränderungen auf dem Markte im Laufe der Berichtsperiode und die Ursachen der hervortretenden Erscheinungen darlegen. In dieser Weise werden wir uns bemühen, unseren Lesern ein übersichtliches, fortlaufendes Bild von der Geschäftslage zu geben und dadurch auch dem Marktberichte unserer Monatsschrift einige Bedeutung für unsere Leser beizulegen.

Der Festigkeit des Marktes im Winter folgte im Frühjahr ein entschiedener Rückgang auf fast allen Gebieten der Eisen- und Stahlindustrie, besonders auch in Betreff der Rohmaterialien. Die ungünstigeren Abschlüsse in der gesammten Handels-Bilanz der Vereinigten Staaten hatten der fieberhaften Thätigkeit auf dem Gebiet des Eisenbahnbaues daselbst ein Ziel gesetzt, und die Einschränkung des Absatzes nach Amerika wirkte ungünstig auf den englischen und deutschen Markt.

Die eintretende Unsicherheit über die künftige Entwicklung des Geschäfts rief Zurückhaltung der Consumenten und Händler hervor, welcher nicht wenige Producenten durch erhebliche Nachgiebigkeit bei ihren Preisstellungen zu begegnen suchten. Gröfsere Gruppen von Producenten vermochten sich jedoch, im Vertrauen auf die wachsende Consumtionskraft im eigenen Lande und die günstigen Ernteaussichten, den Befürchtungen bezüglich eines dauernden Rückganges nicht anzuschliefsen. Sie widerstanden daher den weitgehenden Forderungen der à la baisse speculirenden Händler, selbst auf die Gefahr hin, in der Erlangung neuer Ordres von ihren ängstlicheren Concurrenten für den Augenblick überholt zu werden und bewahrten dadurch den Markt vor einer allzustarken und in den Verhältnissen gewifs nicht begründeten Baisse-Bewegung, wenn es ihnen auch nicht gelang, die Preise des Winters auf allen Gebieten aufrecht zu erhalten.

Dies war die Situation mit Beginn des Monats Juni, im Laufe desselben ist jedoch eine Klärung eingetreten. Das Bedürfnifs zu kaufen konnte nicht länger zurückgehalten werden, die abwartende Haltung hat ihr Ende erreicht, und starke Kauflust tritt auf allen Gebieten hervor.

Kohlen und Koks sind fest, und Jahresabschlüsse werden von den Consumenten willig zu höheren Preisen vollzogen.

Roheisen, welches wesentlich im Preise gewichen war, wird seit etwa 14 Tagen zu steigenden Preisen lebhaft gehandelt, und auch bei Giefserei- und Bessemerroheisen, deren Preis wesentlich durch den englischen und schottischen Markt beeinflufst wird, ist diesen Märkten entsprechend lebhaftere Nachfrage und Preissteigerung in der letzten Zeit zu constatiren.

Für gewalztes Eisen laufen die Aufträge flott ein; die Preise sind fest und werden in einzelnen Gruppen der Producenten bereits wieder erhöht.

In Eisenbahnmaterial sind die Werke noch vollauf beschäftigt, die Nachfrage für Schienen bleibt rege, so dafs sich Preise für diese, wie für Schwellen und Kleineisenzeug, gut behaupten. Etwas ruhiger ist das Geschäft in Achsen, Bandagen und Radsätzen.

Mit der besseren Stimmung ist dieses Mal Deutschland unter den hauptsächlich Eisen producirenden Ländern vorangegangen, was wohl als ein deutliches Zeichen der Gesundung der wirthschaftlichen Zustände in unserm Vaterlande zu betrachten ist; in England ist erst später eine gröfsere Festigkeit zum Durchbruch gelangt. Der Preis für Warrants in Glasgow schlofs am 30. Mai mit 47 sh 2 d und blieb schwankend bis zur Mitte des Monats. Dienstag den 13. trat eine entschiedene Festigkeit ein, und seitdem ist der Preis auf 48 sh 10 d gestiegen. Auch in Amerika hat sich die Geschäftslage in den letzten Tagen, wenn auch einstweilen nur unwesentlich, gebessert. Die Strikes, welche ihrem schnellen Ende entgegengehen, haben keinen besondern Einflufs auf die Preise auszuüben vermocht.

Preise stellten sich gegen das Ende des Monats wie folgt: *

Kohlen.

Flammkohlen	5,80— 6,20	ℳ
Fettkohlen	— 5,20	»
Kokskohlen	5,20— 5,40	»
Koks, Schmelz-	11,00—11,40	»

Erze.

Gerösteter Spat-Eisenstein	16,00—16,50	ℳ
Spanische frco. Rotterdam	18,50	»

Roheisen.

Giefsereiroheisen Nr. 1	72,00	»
» » 2	68,00	»
» » 3	63,00	»
Qualitäts-Puddeleisen	60,00—62,00	»
Ordinaires »	53,00—56,00	»
Bessemereisen, deutsch., Siegerländ.	65,00—67,00	»
» » aus spanischen Erzen erblasen	70,00—72,00	ℳ
Thomas-Eisen deutsches	52,00—54,00	»
Spiegeleisen, I. Qualität	72,00—74,00	»
Engl. Roheisen Nr. 3 frco. Ruhrort	62,00—64,00	»
Engl. Bessemer gem. cif. Rotterdam	62,00—64,00	»
Luxemburger ab Luxemburg	56,00 Frcs.	

Gewalztes Eisen.

Stabeisen, Saar- u. Moselwerke	135,00-140,00	ℳ	Grundpreise.
» Westfälisches	145,00	»	
» Schlesisches	132,00-135,00	»	

Winkel-, Façon- und Träger-Eisen zu ähnlichem Grundpreise, als Stabeisen, mit Aufschlägen nach der Scala.

Bleche, gewöhnliche	210,00	ℳ	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
» , Kessel-	220,00	»	
» , dünne	180,00—190,00	»	
Draht, Eisen-	145,00—150,00	»	
» Stahl-	160,00	»	

* Die Preise beziehen sich, soweit nicht anders bemerkt ist, auf Mark pr. 1000 kg ab Productionsort.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

In der letzten Sitzung des Vorstandes der Gruppe theilte der Geschäftsführer zunächst mit, dafs ein eingehender Bericht über die Lage der Eisen- und Stahlindustrie im Bezirk der Gruppe im ersten Quartal d. J. an den Königlichen Regierungspräsidenten Herrn von Hagemeister abgegangen sei. — Ferner referirte der Geschäftsführer, dafs die Eisenbahnconferenzen in Köln und Hannover sich seit Jahren fast regelmäfsig mit Anträgen auf Ermäfsigung der Frachten für Eisenerze zu beschäftigen Gelegenheit hatten. Da die betreffenden Anträge sich immer nur auf bestimmte Verkehrs-Relationen bezogen, war es selbstverständlich, dafs sie von anderen Seiten bekämpft wurden, weil durch eine Begünstigung auf der einen Stelle eine Benachtheiligung auf der andern vermuthet wurde. Dieser Widerstreit der Interessen hat die vielen in dieser Frage stattgehabten Verhandlungen in den Ausschüssen und Commissionen der Eisenbahnconferenzen unfruchtbar gemacht. Aehnliche Anträge lagen auch der letzten Eisenbahnconferenz am 3. April in Köln vor. Die Vertreter der Gruppe sahen sich veranlafst, in Gemeinschaft mit den Vertretern des Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen, der Handelskammern zu Mülheim a. d. Ruhr, zu Essen, zu Düsseldorf und Dortmund und den Herren Geheimer Commerzienrath Haniel und Hüttendirector Seebohm einen Antrag, betreffend eine Petition auf generelle Ermäfsigung der Frachten für Eisenerze, zu stellen, bezüglich dessen Wortlaute wir auf die hier folgende, von der Commission der Gruppe entworfene Petition verweisen. Der Antrag wurde in der Conferenz angenommen, und die Petition wird demnächst, mit den Unterschriften der Antragsteller versehen, an Se. Excellenz den Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten abgehen.

Ferner machte der Geschäftsführer die Mittheilung, dafs im Jahre 1883 in Amsterdam eine in gewissen Beziehungen internationale Ausstellung stattfinden werde, welche die folgenden Abtheilungen umfafst: 1) Colonïale Ausstellung, 2) Ausstellung für den Exporthandel, 3) Retrospective Ausstellung für Kunst und Kunstindustrie, 4) Specielle Ausstellungen, 5) Wissenschaftliche Vorträge und Versammlungen. Die Mitglieder der Gruppe werden in der Hauptsache sich für die zweite Abtheilung interessiren, welche für alles dasjenige bestimmt ist, was überhaupt zum Exporthandel gehört. Der mit der Bearbeitung der Rohstoffe sich befassenden Industrie soll eine hervorragende Stellung dabei eingeräumt werden, während, wie es in dem Prospecte heifst, Handel und Industrie ein weites Feld zu einem loyalen Wettstreite finden werden.

Der Vorstand beschlofs, den Mitgliedern der Gruppe von dieser Ausstellung Kenntnifs zu geben. Wenn auch nicht verkannt werden darf, dafs im allgemeinen die Neigung, auszustellen, eine äufserst geringe ist, so glaubte der Vorstand doch, dafs manches Mitglied sich veranlafst sehen wird, bezüglich dieser in Holland stattfindenden Ausstellung eine Ausnahme zu machen, da Deutschland, mit Rücksicht auf den grofsen Colonialbesitz Hollands, darauf angewiesen ist, die Handelsbeziehungen mit diesem Lande zu pflegen und zu fördern, und da ganz besonders für die deutsche Industrie in den holländischen Colonien ein ausgedehntes Absatzgebiet zu erobern ist. Der Geschäftsführer wurde angewiesen, jede nöthige Auskunft zu ertheilen.

Der Vorstand beschäftigte sich dann mit dem Gesetzentwurf bezüglich Unfallversicherung der Arbeiter, welcher in allen seinen Paragraphen durchgegangen wurde. Der Vorstand beschlofs: „In Erwägung, dafs es unmöglich ist, in einer Sitzung diese umfangreichen und complicirten Gesetzentwürfe eingehend zu berathen, bei dem Vorstande des Hauptvereins beziehungsweise bei dem Centralverbande deutscher Industrieller zu beantragen, dafs einè Commission mit der sorgfältigen Durchberathung beider Gesetzentwürfe und mit der Ausarbeitung einer die Interessen der Industrie wahrenden Eingabe betraut werde." Der Vorstand regt zugleich den Gedanken an, ob es nicht zweckmäfsig wäre, diese Eingabe seiner Zeit durch eine Deputation dem Herrn Reichskanzler zu unterbreiten.

Bezüglich der Herausgabe eines Adrefsbuches deutscher Exportfirmen erklärt sich der Vorstand mit der Mitwirkung des Geschäftsführers bei diesem Werke einverstanden und erklärt sich bereit, die Kosten, welche dem Geschäftsführer durch Reisen, Porto und dergl. mehr entstehen, in Gemeinschaft mit dem Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen zu tragen.

Die vorerwähnte Petition bezüglich Ermäfsigung der Frachten für Eisenerze lautet:

Excellenz!

Die unterzeichneten Vereine und Handels-Corporationen erlauben sich an Euer Excellenz die Bitte zu richten, eine generelle Frachtermäfsigung für die zur Roheisenproduction erforderlichen Rohmaterialien, namentlich für Eisenerze und Kalksteine, auf den Königlichen Staats- und unter Staatsverwaltung stehenden Eisenbahnen hochgeneigtest anordnen zu wollen.

Zur Begründung dieses unseres Antrages — den wir uns vorbehalten, am Schlusse dieser Eingabe noch specieller zu formuliren — gestatten wir uns, zunächst auf den Beschlufs hinzuweisen, welcher in der Conferenz der Directionen der Rheinisch-Westfälischen Eisenbahnen mit den in deren Bezirk bestehenden Handelskammern und sonstigen wirthschaftlichen Corporationen in Köln am 3. April l. J. gefafst worden ist und welcher wie folgt lautet:

„In Erwägung, dafs die fortwährend starke Einfuhr fremden Roheisens beweist, dafs es auch nach Wiedereinführung des Roheisenzolles der deutschen Roheisenproduction nicht gelingt, die Concurrenz des englischen Roheisens zurückzudrängen; dafs die Ursache dieser Erscheinung nur in den für England günstigen Productionsbedingungen zu erblicken ist, welch letztere wesentlich darauf beruhen, dafs auf der englischen Roheisenproduction bedeutend geringere Transportkosten lasten, dafs demgemäfs eine Verminderung der Transportkosten für die zum Hochofenbetriebe erforderlichen Rohmaterialien, insbesondere für Eisenerze, eine unabweisliche Bedingung für das Gedeihen der deutschen Roheisenproduction ist, was unzweifelhaft durch die, bei den Conferenzen von verschiedenen Seiten gestellten, stets wiederkehrenden Anträge auf Ermäfsigung der Eisenerzfrachten für bestimmte Verkehrsrelationen bewiesen wird, wird beabsichtigt, demnächst geeigneten Orts einen Antrag auf Ermäfsigung der Frachten für alle in deutschen Hochofenwerken zu verhüttenden Eisenerze einzureichen; da aber diese im allgemeinen Interesse

aufgenommenen Bestrebungen wesentlich abgeschwächt werden dürften, wenn einzelne specielle Wünsche in dieser Beziehung befriedigt werden sollten, beschliefst die Conferenz, dafs alle vorliegenden Anträge auf Ermäfsigung von Eisenerzfrachten für specielle Verkehrsrelationen von der Tagesordnung der heutigen Conferenz abzusetzen sind.“

Abgesehen von den in diesem Beschlusse speciell angegebenen Gründen erlauben wir uns, auf einen Hauptpunkt hinzuweisen.

Die deutsche und vorzugsweise die rheinisch-westfälische Eisenindustrie bedarf zur Aufrechterhaltung ihres Exportes dringend einer ausgiebigen Ermäfsigung der Rohmaterialfrachten.

Es hängt von dieser Frage der ungestörte Fortbetrieb der Werke und die ununterbrochene Beschäftigung der Arbeiter ab.

Im Jahre 1880 betrug im deutschen Reiche die Production von

1. fertigen Schweifseisenfabricaten zum Verkaufe	1 358 470 t
2. fertigen Flufseisenfabricaten zum Verkaufe	660 591 t
	2 019 061 t

Der Export aus dem deutschen Zollgebiete betrug

	pro 1880
1. Eisen- und Stahlfabricate	673 972 t
2. Maschinen	63 069 t
	737 041 t
	pro 1881
1. Eisen- und Stahlfabricate	782 437 t
2. Maschinen	66 601 t
	849 038 t

Die Ausfuhr betrug demnach 1880 36,5 % der Production und erreichte einen Geldwerth von ca. 120 Millionen Mark.

Bei der Beurtheilung dieser Ziffern ist zu beachten, dafs der Export nach dem Auslande sich nicht gleichmäfsig über alle deutschen Industriebezirke vertheilt, sondern dafs einzelne derselben, und namentlich das rheinisch-westfälische Revier, vorzugsweise an der Ausfuhr nach dem Auslande betheiligt sind. Dieselbe Ungleichheit ist bei den einzelnen Fabricaten vorhanden. Speciell sind Eisenbahnschienen (Ausfuhr 1881 — 250,709 Tonnen) und Draht (Ausfuhr 1881 — 159,416 Tonnen) mit sehr hohen Procentsätzen der Production an der Ausfuhr betheiligt. Die gröfseren rheinisch-westfälischen Schienenwerke exportiren ca. $^4/_5$ bis $^5/_6$ ihrer Production, einzelne Stahldrahtwerke des Bezirkes arbeiten fast ausschliefslich für den Export.

Die englischen Werke, mit denen wir auf dem Weltmarkte zu concurriren haben, sind uns, in Beziehung auf billige Productionskosten und in Beziehung auf billige, durch ihre geographische Lage bedingte Exportfrachten, weit überlegen.

Wenn wir überhaupt Hoffnung hegen dürfen, in diesem Wettbewerbe nicht gänzlich zu unterliegen, so beruht dieselbe darauf, dafs durch unsere Zollgesetzgebung uns der innere Markt gesichert ist. Nach dem Auslande verkaufen die Werke mit geringem, zeitweise ohne jeden Gewinn. Die deutsche Eisenindustrie kann aber von dem Export nicht abstehen, weil viele Werke auf eine gröfsere Production eingerichtet sind und weil eine aufserordentlich grofse Calamität entstehen würde, wenn zu ausgedehnten Arbeiterentlassungen geschritten werden müfste.

Was die gegenwärtige Lage des Marktes anbetrifft, so erlauben wir uns Folgendes anzuführen:

Es hat im Jahre 1881 die Mehrproduction an Flufseisen und Flufsstahl gegen das Vorjahr betragen in

1. England ca.	400 000 t
2. Verein. Staaten von Nordamerika ca.	400 000 t
3. Deutschland ca.	200 000 t
Zusammen ca.	1 Million t

im Werthe von etwa 150 Millionen Mark.

Es ist nur als eine Frage der Zeit anzusehen, dafs der amerikanische Markt, welcher direct und indirect unsere Hüttenindustrie in hohem Mafse belebte, für Europa gänzlich verloren gehen wird, weil die amerikanische Industrie von Jahr zu Jahr mehr erstarkt und sehr bald den Bedarf des eigenen Landes wird decken können. Schon jetzt sind die amerikanischen Schienenbestellungen in England — von Deutschland ganz abgesehen — auf ein Minimum reducirt.

Auch auf die Fabrication von Stahldraht beginnen die amerikanischen und englischen Werke, wie man hört, sich in gröfserem Umfange einzurichten.

Es ist ferner anzunehmen, dafs der Eisenbahnbau über kurz oder lang in den meisten Ländern zum Stillstande oder doch zu einem gewissen Beharrungszustande gelangen wird.

Aus allen diesen Gründen ist ein Rückschlag in der nächsten Zukunft unvermeidlich und die englischen Werke, welche bis jetzt für Amerika ausgiebig beschäftigt gewesen sind, machen uns gegenwärtig schon unsere bisherigen Absatzgebiete streitig und werden dies in Zukunft noch mehr zu thun suchen.

Unter diesen Umständen ist die möglichste Herabminderung der Productionskosten für die deutschen Werke eine Lebensfrage. Es kann dies aber ausgiebig nur unter Mithülfe der Bahnen, d. h. durch Erstellung billiger Eisenbahnfrachten, geschehen.

Wir haben oben erwähnt, dafs den Hüttenwerken bei Auslandspreisen — und namentlich ist dies bei dem Schienenexport der Fall — kaum ein Gewinn bleibt. Trotzdem aber ist es erwiesen, dafs die Eisenausfuhr für das Land selbst die gröfsten wirthschaftlichen Vortheile mit sich bringt.

In den Productionskosten des Fabricanten sind eben sehr erhebliche Gewinne und Verdienste dritter, bei der Eisenindustrie indirect betheiligter Personen und Erwerbsgesellschaften enthalten und hierdurch erklärt es sich, dafs, wenn auch — wie es in Rheinland-Westfalen durchweg der Fall gewesen ist — die Werke im Durchschnitt nur eine äufserst geringe Verzinsung des in ihnen angelegten Kapitals erzielt haben, doch dabei die ganze Gegend zu einem früher nicht geahnten Wohlstande gelangt ist.

Weitaus den gröfsten Vortheil ziehen aber von den Exportgeschäften der Eisenwerke die Eisenbahnen.

Es ist bekannt, dafs die Erträgnisse der rheinisch-westfälischen Bahnen gleichen Schritt halten mit der Production der Eisen- und Stahlwerke des Bezirkes.

Es liegt somit im eigenen Interesse der Eisenbahnverwaltungen, den Bedürfnissen der Eisenindustrie entgegen zu kommen, selbst wenn die erforderlichen Tarifmafsregeln einen vorübergehenden Einnahmeausfall befürchten lassen sollten.

Hierbei mufs jedoch gerade noch hervorgehoben werden, dafs die Ermäfsigung der Eisenerz- und Kalksteinfrachten sich trotzdem nicht blofs als ein einseitiges Opfer der Eisenbahnverwaltungen hinstellt, welches im vorwiegenden Interesse der Arbeiterbevölkerung gebracht werden mufs.

Nach der deutschen Handelsstatistik sind

im Jahre 1880 = 237 947 t
im Jahre 1881 = 250 245 t

Roheisen aller Art im Werthe von rot. 30 750 000 ℳ in Deutschland eingeführt worden.

Der wirkliche Verbrauch ist aber nach der Productionsstatistik beträchtlich höher: so betrug derselbe pro 1880 = 349 287 t, während die Ziffer pro 1881 leider noch nicht angegeben werden kann, da

die Productionsstatistik für dieses Jahr noch nicht erschienen ist.

Diese Differenz ist darauf zurückzuführen, dafs kurz vor Einführung des Roheisenzolles beträchtliche Vorräthe angesammelt sind, die in den letzten Jahren zur Verarbeitung gekommen sind. Es ist wahrscheinlich, dafs die nächsten statistischen Nachweisungen eine weitere Erhöhung der Einfuhr zeigen werden.

Der gröfste Theil des Roheisenimports ist englischen Ursprungs. Nach Sorten getrennt besteht das verarbeitete auswärtige Roheisen aus ca. 100 000 t Bessemereisen und ca. 250 000 t Giefsereiroheisen.

Wie bereits oben erwähnt, ist der — trotz des Roheisenzolls und trotz der erheblichen Transportkosten, welche auf das englische Eisen fallen — so erhebliche Import auf den schon oben berührten Umstand zurückzuführen, dafs die Productionsverhältnisse der englischen Werke aufserordentlich günstiger liegen wie die der inländischen Hütten.

In technischer Beziehung würde die Fabrication des in Rede stehenden Quantums (350 000 t, ca. 12,8 % der deutschen Roheisenproduction) der deutschen Hochofenindustrie keine Schwierigkeiten machen. Die erforderlichen Hochöfen sind vorhanden, auch die zu der Fabrication benöthigten Rohmaterialien sind mit Leichtigkeit im Inlande zu gewinnen, beziehungsweise, soweit es erforderlich ist, aus dem Auslande zu beschaffen.

Allerdings mufs hierbei darauf aufmerksam gemacht werden, dafs die bedeutendsten Eisenerzlagerstätten Deutschlands und der Grenzbezirke von dem gröfsten Kohlenreviere des Landes — dem rheinisch-westfälischen — verhältnifsmäfsig weit abliegen. Dies gilt namentlich von den mächtigen Ablagerungen in Luxemburg, dem Harze, Nassau u. s. w.

Bei den gegenwärtig geltenden hohen Eisenerztarifen haben diese Lagerstätten für die rheinisch-westfälische Industrie durchweg in zu geringem Umfange, zum Theil sogar nur in verschwindend geringem Mafse, nutzbar gemacht werden können. Billigere Tarife würden Eisenerzbergbau in vielen jetzt industrielosen und armen Gegenden ins Leben rufen und den jetzt bestehenden heben und entwickeln.

Dies und die sich hieran knüpfende Steigerung der inländischen Roheisenproduction ist gleichbedeutend mit einer erhöhten Nutzbarmachung der nationalen Arbeit auf Kosten des ausländischen Importes.

Was speciell das Giefsereiroheisen betrifft, dessen Import sich, wie schon oben bemerkt, auf ca. 250 000 t beläuft, so liegt die Möglichkeit vor, bei ermäfsigten Bahnfrachten das ganze Quantum im Inlande zu produciren. Dieses Ziel anzustreben dürfte um so nothwendiger sein, da die im Jahre 1877 auf Veranlassung des Königl. Preufsischen Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten angestellten vergleichenden Qualitätsuntersuchungen des rheinisch-westfälischen und des ausländischen, speciell schottischen und englischen Giefsereiroheisens dargelegt haben, dafs das deutsche Eisen die besten schottischen Marken zu ersetzen vermag, denselben in mancher Beziehung sogar überlegen ist. Lediglich die hohen Transportkosten auf den deutschen Bahnen haben es verhindert, dafs es der deutschen Hochofenindustrie bisher noch nicht gelungen ist, das englische und schottische Giefsereiroheisen von dem deutschen Markte zu verdrängen. Nach der deutschen Productionsstatistik wurden in den letzten 7 Jahren in Deutschland durchschnittlich pro Jahr 263 000 t englisches und schottisches Giefsereiroheisen oder 48 % des gesammten Giefsereiroheisenconsums verarbeitet. Würde die deutsche Eisenindustrie in den Stand gesetzt, dieses, einen Werth von ca. 15¾ Millionen Mark repräsentirende Quantum zu erzeugen, so würde unserer Arbeiterbevölkerung ein erheblicher Theil dieser Summe zufliefsen. Der Verbrauch an Rohmaterialien für dieses Quantum würde, nach Analogie der rheinisch-westfälischen Betriebsverhältnisse, folgende Höhe erreichen:

658 000	Tonnen	Eisenstein
697 000	„	Kohlen
263 000	„	Kalkstein
Summa 1 618 000	Tonnen.	

Nach den in der Eisenenquête von 1878 angegebenen Durchschnittslöhnen — dieselben sind jetzt etwas höher — würde dieses Quantum an Rohmaterialien einen Lohnbetrag von 5 669 000 ℳ repräsentiren, wozu noch etwa 1 315 000 ℳ Löhne für die Hochofenarbeiter gerechnet werden müssen. Unserer Arbeiterbevölkerung entgehen daher allein durch den Import von Giefsereiroheisen ca. 7 Millionen Mark jährlich.

Durch eine entsprechende Ermäfsigung der Frachten wäre hier durchgreifend zu helfen, und das Beispiel anderer Länder zeigt, welches Gewicht man dort auf möglichst billigen Transport der Rohmaterialien legt.

Einer Angabe in der Eisenenquête zufolge erhebt die belgische Staatsbahn für den Transport von Rohmaterialien für die Roheisenerzeugung einen Frachtsatz von 6 Centimes per Tonne und Lieue und eine feste Expeditionsgebühr von 0,50 Fr. per Tonne und bewilligt noch weitere Reduction im Abonnement, d. h. durch Verträge für bestimmte Routen und für bestimmte Zeit.

Diese Frachtsätze stellen sich im Vergleich zu denjenigen der billigsten deutschen Ausnahmetarife, wie nachstehende Aufstellung ergiebt:

Erzfracht nach Lüttich von	Entfernung. km	Abonnementsfracht in Belgien. Frcs.	Deutsche Fracht nach den billigsten Ausnahmetarifen für gleiche Entfernung. Frcs.	Deutschland ungünstiger als Belgien. Frcs.	%
Givet	111	2,60	4,125	1,525	59
Hastière . .	102	2,60	3,875	1,275	49
Dinant . . .	88	2,10	3,375	1,275	61
Yvoir	81	2,00	3,500	1,500	75
Lustin	74	2,00	3,250	1,250	62
Namur . . .	61	1,60	3,000	1,400	88
Marche les dames . .	53	1,40	2,875	1,475	105
Andenne . .	42	1,20	2,500	1,300	108
Java	38	1,10	2,375	1,275	116
Huy	31	1,10	2,125	1,025	93

Für den Roheisentransport von Stationen der Wilhelm-Luxemburg-Eisenbahn nach dem Lütticher Bezirk besteht gleichfalls ein Ausnahmetarif, der sich durch billige Frachtsätze auszeichnet.

Nach dem belgischen Tarife würde die Fracht für Rohmaterialien in dem rheinisch-westfälischen Bezirke 9,68 ℳ von den Productionskosten des Giefsereiroheisens per t ausmachen, während sie in Cleveland 10,50 ℳ und nach den gegenwärtigen deutschen Frachtsätzen nahezu das Doppelte des belgischen Satzes, nämlich 18,13 ℳ per t Roheisen beträgt. Es dürfte kaum erforderlich sein, darauf hinzuweisen, dafs die Differenz von 8,45 ℳ, wenn sie unseren Productionskosten zu gut käme, sämmtliches ausländische Roheisen von dem deutschen Markte verdrängen würde.

Zur weiteren Begründung des hier Gesagten erlauben wir uns Ew. Excellenz anliegend die in dem Heft Nr. 6 der Zeitschrift des Vereins deutscher Eisenhüttenleute »Stahl und Eisen« Seite 208—233 enthaltenen Verhandlungen des genannten Vereins über die gegenwärtige Lage und die neueren Fortschritte der deutschen Roheisenerzeugung ganz ergebenst zu unterbreiten.

Die deutsche Flufseisenindustrie ist bis jetzt aus technischen Gründen im Bezuge der Rohmaterialien in grofsem Umfange vom Auslande abhängig gewesen, weil genügende Quantitäten hinreichend phosphorarmer Erze in Deutschland nicht vorhanden sind. Die deutschen und namentlich die rheinisch-westfälischen Hüttenwerke waren daher zum grofsen Theile, trotz der Schwierigkeiten und Unbequemlichkeiten, welche der überseeische Bezug von Rohmaterialien mit sich bringt, auf den Import spanischer und afrikanischer Erze und englischen Roheisens angewiesen.

Der neu erfundene basische (Thomas-Gilchrist) Process ermöglicht es, auch aus phosphorhaltigem Roheisen vorzüglich brauchbares Flufseisen und Stahl herzustellen, so dafs eine erhebliche Herabminderung des Importes ausländischer Erze und ausländischen Roheisens an und für sich durchführbar erscheint.

Bei den, im Vergleich zu dem gewöhnlichen Bessemerprocefs, erheblich höheren Productionskosten des basischen Verfahrens ist dies aber nur dann möglich, wenn das erforderliche Roheisen sehr billig und jedenfalls billiger hergestellt werden kann, als es die gegenwärtigen Frachten für die in Frage kommenden inländischen Erze ermöglichen.

Es bedarf keiner besonderen Erwähnung, dafs die Möglichkeit der Einfuhr ausländischer Bessemererze und ausländischen Bessemerroheisens stets offen gehalten werden mufs, weil neben dem basischen auch das saure Verfahren fortbetrieben wird und im allgemeinen Interesse fortbetrieben werden mufs.

Was nun den Umfang der erforderlichen Frachtermäfsigung für Eisenerze und Kalksteine betrifft, so erlauben wir uns nachfolgenden speciellen Vorschlag Ew. Excellenz ganz ergebenst zu unterbreiten, und schicken dabei voraus, dafs das von uns proponirte Tarifschema in Analogie des jetzt bestehenden, aus Expeditionsgebühr und Streckensatz, gebildet ist.

Wenn wir damit auch nicht zugeben wollen, dafs diese Methode der Ausrechnung der Frachtsätze die möglichst zweckmäfsige ist, so ist doch jedenfalls in dem vorliegenden Falle die Vergleichung der gegenwärtigen mit den von uns erbetenen Sätzen möglichst erleichtert.

Wir schlagen vor, die Eisenerz- und Kalksteinfrachten zu bilden aus einer Expeditionsgebühr, wie sie in dem hiesigen Reviere für Kohlentransporte gegenwärtig besteht und welche beträgt bei Entfernungen von

1	bis	10	km	6	ℳ	pro	10 000 kg
11	„	20	„	7	„	„	„ „
21	„	30	„	8	„	„	„ „
31	„	40	„	9	„	„	„ „
41	„	50	„	10	„	„	„ „
51	„	60	„	11	„	„	„ „
über		60	„	12	„	„	„ „

und einem Streckensatz, welcher beträgt bei Entfernungen bis zu 50 km 1,5 ₰ pro t und km und für die überschiefsenden Entfernungen 1,3 ₰ pro t und km.

Die vorstehenden Sätze lassen, wie dies die Erfahrungen mit den ermäfsigten Kohlenausfuhrtarifen beweisen, den Eisenbahnen noch grofsen Gewinn, namentlich wenn man bedenkt, dafs bei gleicher Höhe der Eisenerz- und Kohlenfrachten die Transportverwaltungen bei ersteren den gröfseren Nutzen haben. An Rohmaterialientransporte für Hochöfen knüpfen sich für die Bahnen eine ganze Reihe weiterer Frachtbewegungen, welche durch den Betrieb der Werke bedingt sind. Aufserdem bewegen sich Eisenstein- und Kalksteintransporte fast ausnahmslos in der den Kohlentransporten entgegengesetzten Richtung. Bei der Kohlenausfuhr ist mit der Ablieferung des Frachtgutes für die Eisenbahn der Transportcyclus abgeschlossen.

Wir bitten nochmals Ew. Excellenz, die vorstehende Bitte in wohlwollende und möglichst beschleunigte Erwägung zu nehmen, wobei zugleich die in den Eisenerzfrachten gegenwärtig noch bestehende Anomalie beseitigt werden würde, wonach für ausländische Provenienzen billigere Frachten gezahlt werden, als für inländisches Product. (Tarif für Eisenerze von Rotterdam und Amsterdam nach verschiedenen rheinisch-westfälischen Stationen.)

Nach einer uns zugegangenen Benachrichtigung haben die Eisenwerke an der Saar sich zu einer neuen „südwestlichen Gruppe“ des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller mit dem Sitze in Saarbrücken vereinigt. Die Gründung dieser Gruppe soll hauptsächlich erfolgt sein, um eine wirksamere Vertretung der localen und gemeinsamen Interessen der dortigen Eisenindustrie herbeizuführen, wobei jedoch, wie versichert wird, in keiner Weise die Absicht vorliegt, in Gegensatz zu der nordwestlichen Gruppe zu treten, sondern man hegt dort den Wunsch, Hand in Hand mit derselben zu gehen. Demgemäfs haben die meisten der dortigen Werke ihren Austritt aus der nordwestlichen Gruppe erklärt.

Der Vorstand der hiesigen Gruppe, dem die Absicht, an der Saar eine neue Gruppe zu bilden, bereits seit einiger Zeit bekannt war, hat niemals befürchtet, in Gegensatz zu diesem neuen Vereine zu gerathen, da er sich bewufst ist, niemals Sonderinteressen verfolgt zu haben, vielmehr stets, wie bei gerechter Würdigung zugegeben werden mufs, nicht ohne Erfolg bestrebt gewesen ist, den gemeinsamen Interessen der Eisen- und Stahlindustrie zu dienen und dieselben zu fördern.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

In Sachen der Classification für Eisen und Stahl hat der Vorstand des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller vom Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten das nachstehende Antwort-Schreiben erhalten und hierbei gleichzeitig den Verein deutscher Eisenhüttenleute um Abgabe eines Gutachtens ersucht:

Berlin, den 2. Juni 1882.

In weiterem Verfolg meines Erlasses vom 25. November v. J. eröffne ich dem Verein, wie die von den Königl. Eisenbahn-Directionen erforderten Berichte erkennen lassen, dafs die Anfertigung der Schienen, Achsen und Radreifen, welche unter Zugrundelegung der von mir im Juli 1880 erlassenen speciellen Bedingungen geliefert wurden, erheblichen Schwierigkeiten nicht begegnet ist, und dafs es im Interesse der Sicherheit des Eisenbahnbetriebes nicht als zulässig erachtet werden kann, die Anforderungen an die Qualität dieser Materialien zu ermäfsigen.

Es gilt dies insbesondere bezüglich des vom Verein beantragten Fortfalls der sogenannten Qualitätszahl — d. h. Addition von absoluter Festigkeit und Zähigkeit —, was ohne gleichzeitige Erhöhung der einzelnen Summanden nicht thunlich erscheint. Die Normirung dieser Qualitätszahlen unter gleichzeitiger Fixirung von Minimalzahlen für Festigkeit und Zähigkeit ist wesentlich im Interesse der Fabrication erfolgt, und glaube ich annehmen zu dürfen, dafs der gewährte Spielraum den Producenten günstiger ist,

als der Fortfall der Qualitätszahlen unter gleichzeitiger Erhöhung der einzelnen Summanden.

Von den sonst noch beantragten Abänderungen bei der Lieferung der oben bezeichneten Materialien würde es zwar keinem Bedenken unterliegen, die Erweiterung der sogenannten Toleranzen (Abweichungen) bei der Höhe der Schienen ($^1/_2$ mm), der Breite der Schienenfüfse (1 mm) in der beantragten Höhe eintreten zu lassen, auch die Zahl der kürzer als normal zu liefernden Schienen von 1% auf etwa 2% zu erhöhen. Diese Punkte dürften jedoch nicht wichtig genug sein, um die erst kürzlich und für den ganzen Umfang der vom Staate verwalteten Eisenbahnen einheitlich erlassenen Bestimmungen, dieserhalb schon jetzt zu ändern. Sollte jedoch der Verein besonders grofsen Werth auf diese Aenderung legen, so würde ich dieselbe eintreten lassen, andernfalls aber bei der nächsten periodischen Revision der Bedingungen berücksichtigen.

Die von dem Verein für die Lieferung von eisernen Schwellen, Laschen, Blech, Stabeisen und Constructionsmaterial vorgeschlagenen Qualitätsproben sind von den Königl. Eisenbahnverwaltungen im allgemeinen als genügend anerkannt worden, und habe ich denselben empfohlen, diese Vorschläge als Regel zu acceptiren. Es mufs jedoch vorbehalten werden, für besondere Zwecke höhere Ansprüche an die Qualität vorzuschreiben. Bezüglich der Laschen aus homogenem Material bemerke ich schon jetzt, dafs mindestens die für die Schienen vorgeschriebene Qualität erlangt werden mufs und dafs ich z. Z. Anstand nehme, das kalte Lochen derselben als Regel vorzuschreiben.

Ich will schliefslich nicht unerwähnt lassen, dafs ich auch aus dem Kreise der Fabricanten darauf aufmerksam gemacht worden bin, wie eine zu weit gehende Ermäfsigung der Qualitäts-Vorschriften geeignet ist, die eine gute Qualität erzeugenden Industriebezirke zu Gunsten der minder gute, aber billigere Materialien fabricirenden Werke dauernd zu benachtheiligen.

Ich darf annehmen, dafs der Verein mit mir darin übereinstimmt, wie nicht blofs die consumirenden Eisenbahnverwaltungen, sondern auch die producirenden Industriellen ein erhebliches Interesse daran haben, dafs der gute Ruf, den die Qualität der deutschen Stahl- und Eisenfabricate z. Z. geniefst, dauernd erhalten bleibe.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten,
gez. Maybach.

An
den Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller
Berlin.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Braune, Oberingenieur des Eisenwerks Völklingen a. d. Saar.

Bülowius, C., Berg- und Hütteningenieur, Dresden Bismarckplatz 13.

Jung, C. Th., Hochofendirector der Burbacher Hütte Burbach bei Saarbrücken.

von Krämel, Ottokar, Ingenieur des Eisen- und Stahlwerks Osnabrück, Klusstrafse 2.

Schmidt, W., Ingenieur des Rhein. Hüttenvereins, Kalk.

Schulze, Camillo, Betriebsdirector der Hochofenanlage in Maizières bei Metz.

Neue Mitglieder:

Cohnheim, R., Procurist der Firma Fried. Krupp, Essen.

Eckstein, Heinr., A., Kaufmann, Leipzig.

Frey, Heinr., Hüttendirector, Graz.

Hueck, Herm., Rentier, Düsseldorf.

Quensell, Eduard, Kaufmann, Hannover.

Stöckmann, Chemiker, Ruhrort.

Thyssen, Joseph, Theilhaber der Firma Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr.

Ein in Nr. 6, I. Jahrg. (December 1881) unserer Zeitschrift erschienener Artikel über „das Submissionswesen in Deutschland" hat neuerdings der Submissions-Zeitung Cyclop in ihrer Nummer 69 vom 16. Juni c. Veranlassung zu einem heftigen Angriff gegen den Verfasser dieses Aufsatzes gegeben.

Wenn etwas geeignet sein kann, die Richtigkeit der in dem erwähnten Artikel von unserm geehrten Mitarbeiter ausgesprochenen Ansichten zu erhärten, so ist es dieser, allerdings sehr spät — nach 6 Monaten —, dafür aber in desto kräftigerer Weise erfolgte Wuthausbruch der genannten Submissions-Zeitung, dessen Lectüre wir unseren Lesern zur Belehrung und Erheiterung angelegentlichst empfehlen.

Die Redaction.

Den geehrten Mitgliedern und Abonnenten diene zur Nachricht, dafs der Sonder-Abdruck:

Gutachten der zur Revision der Classifications-Bedingungen für Eisen und Stahl eingesetzten Commission,

revidirt nach den Beschlüssen der General-Versammlung vom 28. und 29. Mai 1881,

welcher in erster Auflage vergriffen war, wieder erschienen und von der Verlagsbuchhandlung A. Bagel in Düsseldorf zum Preise von 1 Mark pro Stück zu beziehen ist.

Stolberger Actien-Gesellschaft für feuerfeste Producte

(vormals R. Keller)

Stolberg 2 bei **Aachen**

Grofse bronzene Staats-Medaille

Verdienst-Medaille

Düsseldorf 1880.

Wien 1873.

liefert als **SPECIALITÄT** in anerkannter Güte

Dinasbricks nach **deutscher** und **englischer** Methode für Siemens-Martin-Oefen (Regenerativsystem). **Quarzsteine** für Puddel-, Schweifs-, Coaks-Oefen etc. **Quarzsteine** für Bessemerstahlfabrication. **Convertermaterial.** **Formsteine** für Coaksöfen u. s. w.

Chamottesteine bester Qualität für **Eisenhohöfen.** 168

Neufser Eisenwerk

Rudolf Daelen

Heerdt b. Neufs

Eisen- und Gelbgiefserei, Maschinenfabrik,

Rohrgiefsereien

liefert aufser stehend gegossenen **Röhren** aller Art:

Maschinen und Apparate

für 156

Berg-, Hütten- und Walzwerks-Bedarf.

Im October dieses Jahres erscheint:

Ingenieur-Kalender 1883

Für Maschinen- und Hütten-Ingenieure

bearbeitet

von

H. Fehland,

früherem Eisenbahnmaschinenmeister, Eisenhütten-Ingenieur, Dampfkesselfabrik- und Eisenwerksbesitzer etc.

In zwei Theilen.

I. Theil gebunden in **Leder** mit Klappe und Faber-Bleistift — II. Th. (Beilage) geheftet.

Preis zusammen 3 M. 20 Pf.

(Brieftaschen-Ausgabe 4 Mark 20 Pf.)

Zu beziehen — **auf Wunsch auch zur Ansicht** — von jeder Buchhandlung.

144 Verlagsbuchhandlung von **Julius Springer** in **Berlin.**

Ludwig Stuckenholz

WETTER a. d. RUHR.

Dampfkessel- u. Maschinen-Fabrik

(Gegründet 1830. — Fortschrittsmedaille Wien 1873)

liefert:

Dampfkessel in verschiedenen bewährten Constructionen in Eisen und Stahl — Blech- und Träger-Constructionen jeder Gröfse; führte bis jetzt ca. 2000 Kesselanlagen aus.

In der **MASCHINEN-FABRIK** werden als Specialität angefertigt: **Laufkrahne** mit Seil-, Wellen-, Dampf- und Hand-Betrieb für Werkstätten, Magazine und Fabrikhöfe, **feststehende und fahrbare Drehkrahne** für Eisenbahnen und Häfen, mit Hand-, Dampf- und hydraulischem Betrieb, — **Aufzüge** verschiedener Construction — **Gall'sche Gelenkketten** — **Maschinen zur Prüfung** der Elasticität und Festigkeit für Zug, Druck, Biegung und Abscheerung.

Es wurden über 200 gröfsere Krahnanlagen für die bedeutendsten Eisenwerke und Hafenplätze sowie für die Werkstätten der Kaiserlichen Marine ausgeführt. 157

Joh. Biertz

in VIERSEN

(Rheinpreufsen)

empfiehlt zu billigsten Preisen seine aus bestem Kernleder geschnittenen

Ia. Leder-Treibriemen

für alle Kraftübertragungen und bis zu 1,30 m Breite.

Meine **Ia. Kernleder**-Treibriemen sind bis jetzt **unübertroffen** an **Haltbarkeit** und **Leistung,** weder durch **Baumwoll-Riemen** noch durch **Gummi-** und alle anderen Arten von Riemen. 187

Mund & Fester,

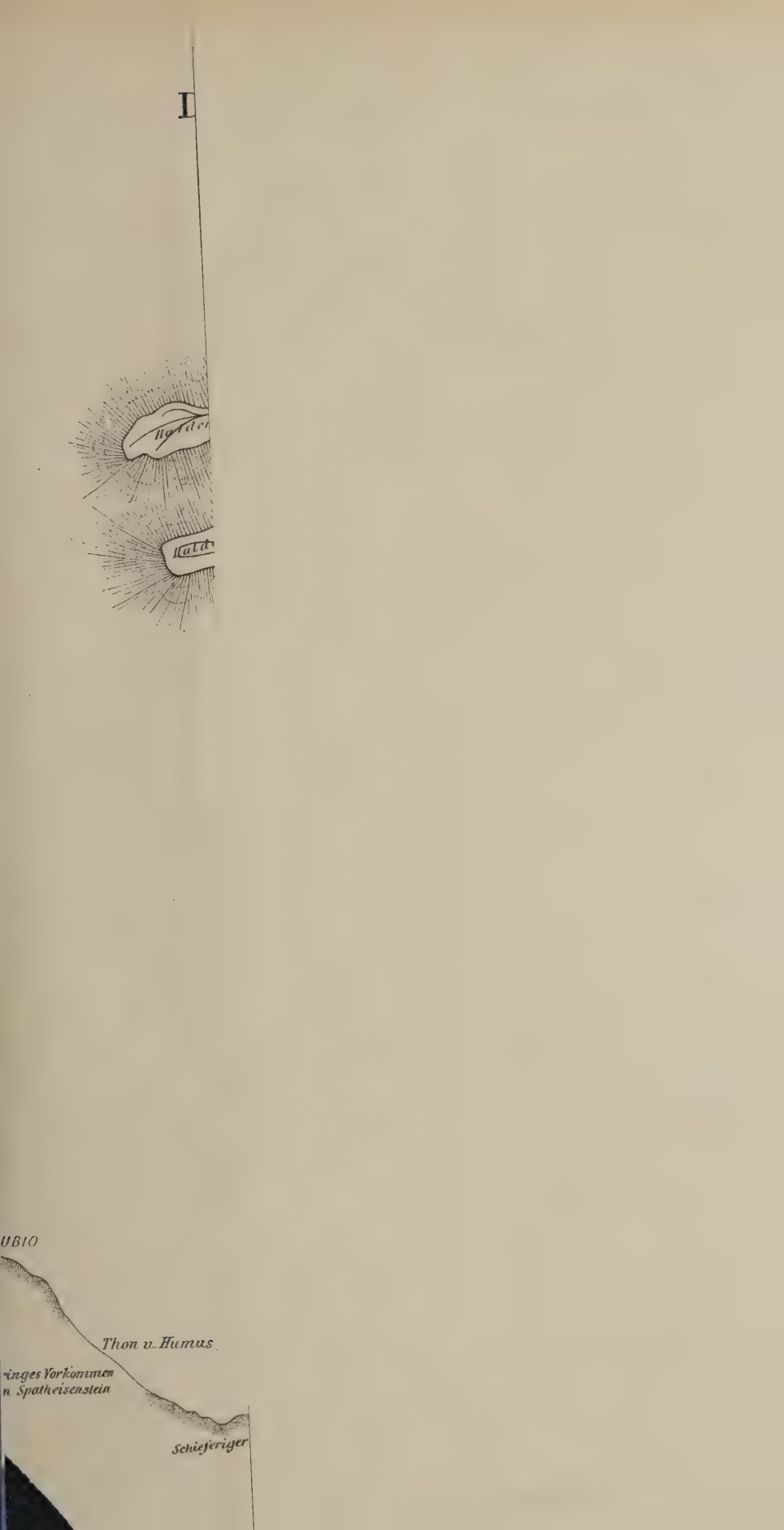
Assecuranz-Agenten in Antwerpen und Hamburg,

empfehlen sich **zur Ausführung von See- und Feuer-Assecuranz-Aufträgen** zu billigsten Raten und vortheilhaftesten Bedingungen. Jede gewünschte Auskunft steht zu Diensten. Feinste Referenzen. 190

Blatt I.

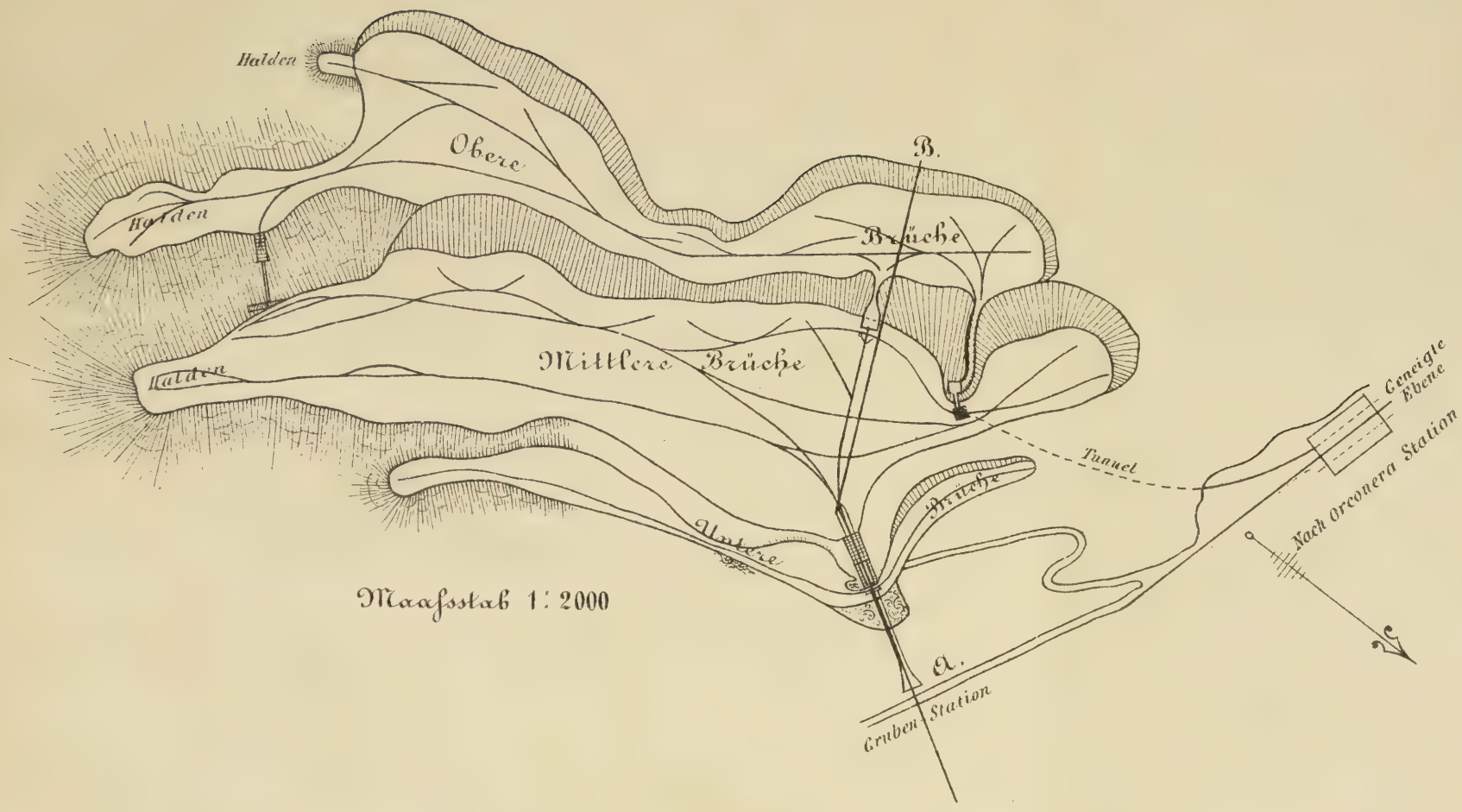
SOMORROSTRO
Rebeñaga
Safo
Calatina
Sa Basilio
10 K.
Estacion
S. Ernande
Manuela
Mefistofeles
La Lejanda
Placido
S. Mateo
Pickwick
José
Marta
Norma
Carmen 5a.
Carmen 6a.
Carmen 4a.
Carmen 7a.
Union
Carmen 8a.
Orconera 3a.
Carmen 2a.
Carmen 8a.
Union
Amistosa Mora
Orconera 2a.
Carmen 1a.
Altura
Aurora
Sol
Concha 8a.
Concha 7a.
Concha 1a.
Concha 3a.
Concha 2a.
Concha 6a.
Concha 4a.
Concha 5a.
Bilbao
Pobre
Ortuella
Urioste
Eisenbahn
Nocedal
Asuncion
S. Julian de Musques
3 K.
4 K.
5 K.
6 K.
7 K.
8 K.

KARTE
der Umgebung von BILBAO.
ERKLÄRUNG:
Eisenbahn im Betrieb
Tunnel
Landstrasse
Feldweg
Verschiffungsplätze
Pl.inc. geneigte Ebene
Bilbao Eisenerz C.o Lim.
Orconera Eisenerz C.o Lim.
C.ie anonyme Franco-Belge
Luchana Bergbau Gesellschaft
Somorrostro Eisenerz C.o
Santander Bergwerks-Gesellschaft.
Kilometer
Maassstab 1: 40.000
BILBAO
OLAVEAGA
DEUSTO
TRIANO & SOMORROSTRO
REGATO
GALDAMES
IRURRIGORRY CASTREJANA
Hormidas
Monte Cabras
Luchana
Bilbao
RIA DE BILBAO
El Desierto.
S.Nicolas.
Sestao
PORTUGALETE
El Lamiaco
S.Vicente de Baracaldo
El Regato
El Juncal
Urioste
Trapaga
Ugarte
Barrio de Gorostizia
Barrio de Burceña
Barrio de Zorroza
Aranguren
Concepcion
Pepe
Tramway
Bahn
Alambre
Eisenbahn
Galdam
Nocedal
S.Fuentes
S.Salvador del valle
Loredo
El Cotarroz
S.Pedro de Abanto
S.Juan de Somorrostro
Barrio de Galleria
Barrio de Pucheto
Barrio de S.Lorenzo
El Poval
Ventadel Arenao
El Valle
Musquez
Monte Serantes
La Guesta
S.Mames
Picos de Luzuero
CIERVANA
SANTURCE
Sand Bay
OLEO DE VIZCAYA
Eisenbahn der Ontonigrab
Amaia
Arrecaro
Asuncion
S.Tuluan de Masques
Pavena
Calinda
Galdames
Tartia
Escarpada
Berango
Dudosa
Rebeñaga
Safo
Calatina
Rita y Adelaida
Mazarredo
Pickwick
Placido
S.Mateo
Casualidad
Marta
Ilusion
Convena
Moruecas
Casa de Moruecas
Las Venerillas
Vulamo
Petronila
Confianza
Carolina Babia
Esperanza
Victoriana
Isabela
S.Eduard
S.Tomas
Consolacion
S.Francisco.
Prevision
Union
Orconera
Carmen
Concha
Bilbao
Ortuella
Pobre
Maria
Juliana
Aumento
Linda
Mondivil
Amistosa
Altura
Trinidad
Esperanza
Fortuna
Primera
Segunda
Tercera
Cuarta
Quinta
Sexta
Septima
Octava
Novena
Decima
Undecima
Duodecima
Decimatercia
Decimacuarta
Decimaquinta
Decimasexta
Decimaseptima
Decimaoctava
Decimanovena
Vigesima
Vigesimaprimera
Vigesimasegunda
Vigesimatercia
Vigesimacuarta
Vigesimaquinta
Vigesimasexta
Vigesimaseptima
Vigesimaoctava
Vigesimanovena
Trigesima
Trigesimaprimera
Trigesimasegunda
Trigesimatercia
Trigesimacuarta
Trigesimaquinta
Trigesimasexta
Trigesimaseptima
Trigesimaoctava
Trigesimanovena
Cuadragesima
Cuadragesimaprimera
Cuadragesimasegunda
Cuadragesimatercia
Cuadragesimacuarta
Cuadragesimaquinta
Cuadragesimasexta
Cuadragesimaseptima
Cuadragesimaoctava
Cuadragesimanovena
Quinquagesima
Quinquagesimaprimera
Quinquagesimasegunda
Quinquagesimatercia
Quinquagesimacuarta
Quinquagesimaquinta
Quinquagesimasexta
Quinquagesimaseptima
Quinquagesimaoctava
Quinquagesimanovena
Sexagesima
Sexagesimaprimera
Sexagesimasegunda
Sexagesimatercia
Sexagesimacuarta
Sexagesimaquinta
Sexagesimasexta
Sexagesimaseptima
Sexagesimaoctava
Sexagesimanovena
Septuagesima
Septuagesimaprimera
Septuagesimasegunda
Septuagesimatercia
Septuagesimacuarta
Septuagesimaquinta
Septuagesimasexta
Septuagesimaseptima
Septuagesimaoctava
Septuagesimanovena
Octogesima
Octogesimaprimera
Octogesimasegunda
Octogesimatercia
Octogesimacuarta
Octogesimaquinta
Octogesimasexta
Octogesimaseptima
Octogesimaoctava
Octogesimanovena
Nonagesima
Nonagesimaprimera
Nonagesimasegunda
Nonagesimatercia
Nonagesimacuarta
Nonagesimaquinta
Nonagesimasexta
Nonagesimaseptima
Nonagesimaoctava
Nonagesimanovena
Centesima
Centesimaprimera
Centesimasegunda
Centesimatercia
Centesimacuarta
Centesimaquinta
Centesimasexta
Centesimaseptima
Centesimaoctava
Centesimanovena
Ducentesima
Ducentesimaprimera
Ducentesimasegunda
Ducentesimatercia
Ducentesimacuarta
Ducentesimaquinta
Ducentesimasexta
Ducentesimaseptima
Ducentesimaoctava
Ducentesimanovena
Trecentesima
Trecentesimaprimera
Trecentesimasegunda
Trecentesimatercia
Trecentesimacuarta
Trecentesimaquinta
Trecentesimasexta
Trecentesimaseptima
Trecentesimaoctava
Trecentesimanovena
Cuadringentesima
Cuadringentesimaprimera
Cuadringentesimasegunda
Cuadringentesimatercia
Cuadringentesimacuarta
Cuadringentesimaquinta
Cuadringentesimasexta
Cuadringentesimaseptima
Cuadringentesimaoctava
Cuadringentesimanovena
Quingentesima
Quingentesimaprimera
Quingentesimasegunda
Quingentesimatercia
Quingentesimacuarta
Quingentesimaquinta
Quingentesimasexta
Quingentesimaseptima
Quingentesimaoctava
Quingentesimanovena
Sexcentesima
Sexcentesimaprimera
Sexcentesimasegunda
Sexcentesimatercia
Sexcentesimacuarta
Sexcentesimaquinta
Sexcentesimasexta
Sexcentesimaseptima
Sexcentesimaoctava
Sexcentesimanovena
Septingentesima
Septingentesimaprimera
Septingentesimasegunda
Septingentesimatercia
Septingentesimacuarta
Septingentesimaquinta
Septingentesimasexta
Septingentesimaseptima
Septingentesimaoctava
Septingentesimanovena
Octingentesima
Octingentesimaprimera
Octingentesimasegunda
Octingentesimatercia
Octingentesimacuarta
Octingentesimaquinta
Octingentesimasexta
Octingentesimaseptima
Octingentesimaoctava
Octingentesimanovena
Noningentesima
Noningentesimaprimera
Noningentesimasegunda
Noningentesimatercia
Noningentesimacuarta
Noningentesimaquinta
Noningentesimasexta
Noningentesimaseptima
Noningentesimaoctava
Noningentesimanovena
Millesima
Millesimaprimera
Millesimasegunda
Millesimatercia
Millesimacuarta
Millesimaquinta
Millesimasexta
Millesimaseptima
Millesimaoctava
Millesimanovena
Bilbao
Orconera
Luchana
Somorrostro
Santander

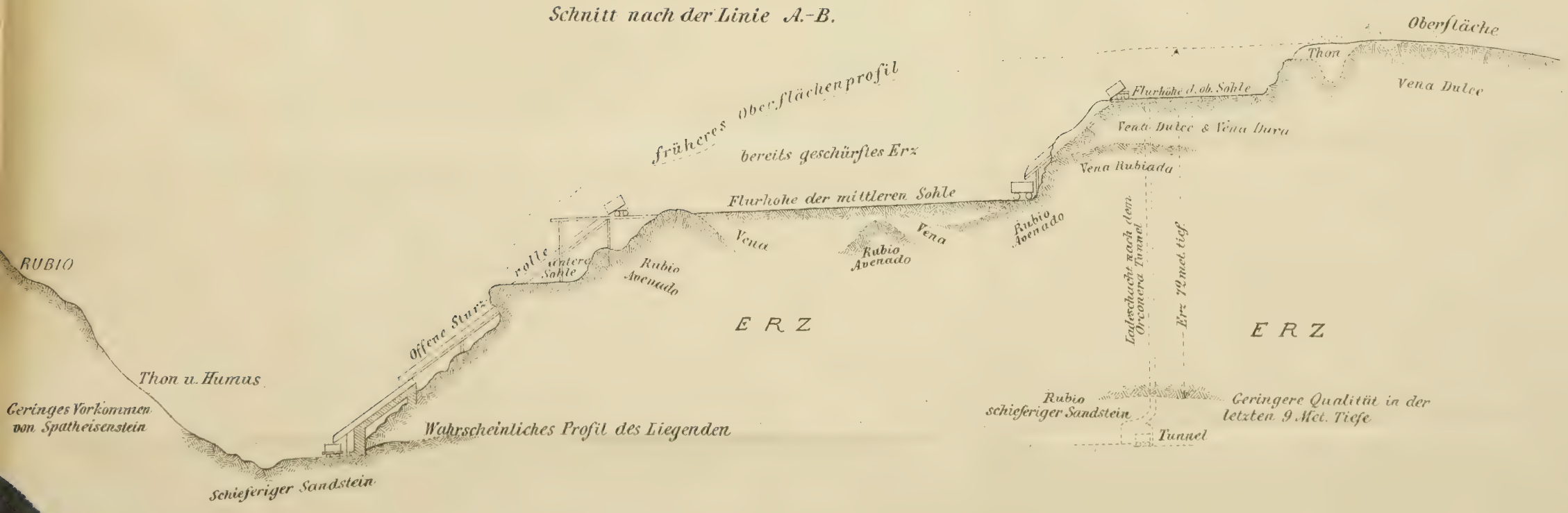

UBIO
Thon u. Humus
inges Vorkommen
n Spatheisenstein
Schieferiger

Die Orconera-Grube der Orconera-Eisenerz-Gesellschaft.

Situationsplan.



Schnitt nach der Linie A.-B.



Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 12 Mark jährlich.

Insertionspreis. 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat 40% Rabatt.

Stahl und Eisen.

Zeitschrift

der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller
und des
Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:
Generalsecretär **H. A. Bueck** für den wirthschaftlichen Theil und Ingenieur **F. Osann** für den technischen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 8. August 1882. 2. Jahrgang.

Der Eisenerz-District von Bilbao.

Nach der von **William Gill** in **Luchana** verfafsten und auf der diesjährigen Frühjahrs-Versammlung des »Iron and Steel-Institute« verlesenen Abhandlung.*

(Hierzu Blatt I und II.)

Der Werth der biscayaschen Hämatit-eisenstein-Lager ist seit Jahrhunderten bekannt, erst in den letzten Jahren hat sich indefs die Ausbeutung derselben zu der gegenwärtigen staunenerregenden Höhe aufgeschwungen.

Sämmtliche vorhandene Vorkommen in dem engen Rahmen dieser Abhandlung zu beschreiben, wäre nicht möglich; dieselbe beschränkt sich vielmehr auf die Gruben des eigentlichen Bilbao-Districtes, d. h. derjenigen, deren Fortschaffungswege mit dem Bilbaoflusse in Verbindung stehen. Gerade diese beanspruchen vorwiegend unser Interesse, da sie fast ausschliefslich die Quelle der gesammten, von dort ausgeführten Erze bilden.

Wenn wir oberhalb der Stadt Bilbao beginnen und auf dem linken Ufer des Nervion fortschreiten, können wir diese Lager in sieben Gruppen scheiden (vergl. die Karte auf Bl. I):

Ollargan } braunes Erz, stark mit
Iturrigorri } Thon vermischt;
Castrejana, braunes Erz,
Matamoros, braunes Erz in grofsen Lagern,
El Regato, braunes Erz (gegenwärtig nicht im Abbau),
Triano und Somorrostro } rothes und braunes Erz (dies sind die bedeutendsten Lager),
Galdames, braunes Erz.

Nach officiellen Angaben betrug die Förderung dieser Gruben pro 1881 2 800 075 metrische Tonnen Hieran waren die einzelnen Gruppen wie folgt betheiligt:

21	Gruben	in Ollargan, Itturrigorri und Castrejana . .	84 128 t
4	„	„ Matamoros . . .	868 149 t
38	„	„ Triano-Somorrostro	2 031 055 t
2	„	„ Galdames	116 743 t
		Sa.	2 800 075 t

Von diesem Quantum lieferten Matamoros, Triano und Somorrostro 2 599 204 t oder gegen 93 %, und diese Gruppen sollen deshalb ausführlicher behandelt werden.

Die in diesen Lagern gefundenen Eisenerze sind an Ort und Stelle unter folgenden Namen bekannt:

Campanil (rothes Hämatiterz),
Rubio (braunes Hämatiterz),
Vena dulce (weifses, reiches Hämatiterz, beiden Lagern gemeinsam),
Carbonato de hierro (Spatheisenstein).

* Die vorliegende, mit gütiger Genehmigung des Herrn Verfassers vorgenommene Bearbeitung verdanken wir dem liebenswürdigen Entgegenkommen eines mit den Verhältnissen in Bilbao sehr vertrauten Mitgliedes des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Der leitende Gesichtspunkt bei der Anfertigung war der, weniger Interesse beanspruchende Einzelheiten, den z. B. der Betrieb der Drahtseilbahnen und der schiefen Ebenen u. s. w. bedeutend zu kürzen, dagegen in Deutschland weniger bekannte Verhältnisse, z. B. das Eintreten der Hochfluthen, der Hafenanlage u. s. w. näher zu erläutern.

Die Redaction.

Das letztere ist bis jetzt nicht exportirt worden.

Die gegenwärtig für den Verkauf gewonnenen Erzsorten vertheilen sich auf die verschiedenen Gruppen ungefähr in folgendem Verhältnifs:

Ollargan, Iturrigorri u. Castrejana	Rubio,
Matamoros	Vena $^1/_3$, Rubio $^2/_3$,
El Regato	Rubio
Somorrostro und Triano . . .	Campanil $^1/_8$ Vena $^3/_8$, Rubio $^4/_8$,
Galdames	Rubio.

Campanil-Erz ist bis jetzt in abbaufähigem Zustande nur in Triano und Somorrostro gefunden worden und bildet nur einen kleinen Theil des ganzen Erzvorkommens. Da es zur Zeit das meistbegehrte Erz ist, so ist vorauszusehen, dafs dasselbe in viel kürzerer Zeit erschöpft sein wird als das braune Erz, welches erst seit kurzem in grofsem Mafsstabe exportirt wird. Die Förderung des Campanil-Erzes ist leichter als diejenige irgend eines andern Erzes in dem Districte. Der Metallgehalt bleibt hinter dem der braunen Erze etwas zurück, dafür zeichnet es sich vor diesem aber durch seine Reinheit in bezug auf Kieselsäure und durch seinen Kalkgehalt aus. Unter den Vena-Erzen ist das Vena dulce-Erz als das werthvollste geschätzt. Dasselbe ist weich, von tiefrother Farbe und sehr reich an metallischem Eisen. Es ist das Erz, welches in vergangenen Jahrhunderten in Biscaya durch Stollen und unterirdische Ausgrabungen abgebaut wurde, deren noch vorhandene Reste zeigen, wie ausgedehnt diese Arbeiten gewesen sein müssen. In der Concha (Grube) Nr. 1 der Orconera Iron Ore Company befindet sich ein vollständiges Labyrinth von über einer Meile Länge und 53 m Tiefe unter dem Eingange.

Das Vena dulce-Erz wird gegenwärtig nur selten unvermischt verarbeitet, es sei denn in geringen Quantitäten für besondere Zwecke, z. B. in den catalonischen Rennheerden oder im Chenot-Procefs. Gewöhnlich wird es gattirt mit anderen Erzen verschifft.

In der oben gegebenen Classification schliefst der Ausdruck Vena andere und härtere Abarten dieses Erzes ein, welche an Ort und Stelle unter den Bezeichnungen »Vena acampanilada«, »Vena rubiada« oder »Rubio avenado«, je nachdem bei denselben die Natur von Campanil oder Rubio vorherrschend ist, bekannt sind. —

Rubio ist ein hartes, braunes Erz, und wenn von guter Qualität, reicher an metallischem Eisen als Campanil. Der Umstand, dafs dieses Erz häufig in Verbindung mit Kieselerde und auch wohl mit Schwefelkies vorkommt, macht eine sorgfältige Scheidung nöthig.

Das äufsere Ansehen der Rubio-Lager führt zuweilen zu grofsen Täuschungen. Was, nach der Oberfläche zu urtheilen, ein Berg von Erz zu sein scheint, entpuppt sich als eine blofse Schale von gutem Mineral mit einem Kern von Kieselerde darunter.

Der Spatheisenstein kommt sowohl in den Roth- wie in den Braunerzgruben vor. Die ausgedehntesten Lager hat man bis jetzt in den letzteren gefunden, und zwar unter dem Rubio gelagert. In Concha Nr. 3 hat die Société Franco-Belge eine Strecke von 130 m Länge getrieben, um das Lager zu untersuchen, ohne indefs bis jetzt das Ende desselben erreicht zu haben. In Povena befindet sich gleichfalls ein grofses Lager von diesen Erzen (in den Amalia Viscaina-Gruben), welche ca. 8 % Blei enthalten.

Die Beziehungen dieser Erzlager zu einander und ihre Formation sind bis jetzt noch nicht genugsam erforscht worden. Seitens der spanischen Regierung ist noch keine geologische Aufnahme des Districts unternommen worden, noch hat man an irgend einer Stelle Tiefbohrungen vorgenommen, und Jedermann scheint mit der raschmöglichsten Förderung des Erzes zu emsig beschäftigt zu sein, um dieser Angelegenheit die verdiente Aufmerksamkeit zu schenken.

Die Lager ziehen sich annähernd von N.-W. nach S.-O.; das Gebirge gehört der Kreideformation an. In den Campanil-Gruben ist das Erz eingelagert zwischen Schieferthon und Kalkstein im Hangenden und Kalkstein und schieferigem Sandstein im Liegenden.

Als die Sohle, sowohl der Roth- als der Braunerz-Lager, wird Sandstein angenommen; es sind indefs Bohrungen in der zum Beweise dieser (an sich nicht unwahrscheinlichen) Theorie erforderlichen Ausdehnung nicht gemacht worden. Die bis zu dieser Sohle in der Matamoros-, Triano- und Somorrostro-Gruben enthaltene Quantität Erz wurde vor einigen Jahren von den Regierungs-Ingenieuren auf ca. 160 000 000 t geschätzt. Die Provinzial-Deputation hat den Nachweis dieser Schätzung durch Bohrungen in Aussicht genommen.

In einigen Campanil-Gruben befindet sich eine compacte Zwischenschicht von Kalkstein. Das Erz unter derselben ist weicher und nähert sich mehr der Natur der Vena, als das Erz über jener Schicht. Dieser zwischenliegende Kalkstein setzt sich nicht ununterbrochen fort, und wo er nicht auftritt, bildet das Erz von dem Schieferthon oben bis zu dem Kalkstein unten eine Masse. In der Cesar-Grube (der Orconera-Company gehörig) hat diese Masse ca. 61 m Mächtigkeit.

Die Oberfläche des unteren Kalksteins ist wellig, steigt und fällt plötzlich und unregelmäfsig. Da, wo er an der Westseite aus der Cesar-Grube heraustritt, erhebt er sich in der Form eines Zuckerhutes, bis er an die Zwischenschicht stöfst und dann plötzlich wieder abfällt.

Wo die Vena in den Braunerzgruben vorkommt,

wird sie gewöhnlich über dem Rubio liegend angetroffen, mit einer leichten Decke von Thon oder vegetabilischer Erde. In diesem Falle verschlechtert sich die Qualität des Rubio-Lagers in dem Mafse, als es niedersetzt, bis das Erz schliefslich so mit Spatherz und Kieselerde vermischt ist, dafs die Ausscheidung mit bedeutenden Kosten verknüpft ist.

Eine ganz bestimmte Regel in Bezug auf die Lage der Vena- und Rubio-Schichten zu einander scheint es nicht zu geben, denn in einigen Gruben liegt die Vena unter dem Rubio und wird desto reiner, je tiefer sie hinabgeht. Beide Arten des Vorkommens sind in dem Matamoros-District zu beobachten.

Die oft steil niedergehenden Rubio-Lager, welche den Braunerzgruben einen so bemerkenswerthen Charakter verleihen, sind wahrscheinlich ehemals mit Vena bedeckt gewesen, welche als das weichere Erz weggewaschen worden ist.

Die beiden Erzsorten sind oft, aber nicht immer, durch Thonschichten voneinander geschieden.

Das Wenige, was von der Geologie des Districts bekannt ist, verdankt man den Studien des Herrn Colette (1845) und des Herrn Ramon de Adan y Yarza (1877). Einige Angaben über die Art und die Formation der Erzlager sind in den Jahren 1878—1879 von Herrn Bourson und Herrn Baillis veröffentlicht worden. Die genannten Untersuchungen sind indefs nur Stückwerk, und die aus denselben gezogenen Folgerungen sind durch die späteren Erfahrungen nicht ganz bestätigt worden. Sie sind nichtsdestoweniger werthvoll, da sie die einzigen publicirten Quellen für die Information über den Gegenstand sind.

Die folgenden Analysen zeigen die Durchschnitts-Qualität der in den bedeutenden Gruben der Orconera-Company gewonnenen Erze.

	Rothes Erz.	Braunes Erz.	
	Campanil	Orconera	Concha
Eisen-Oxyd Fe_2O_3	78,0	79,96	78,29
Thonerde Al_2O_3	0,21	1,44	1,15
Mang.-Oxyd Mn_2O_3	0,86	0,70	0,74
Kalk CaO	3,61	1,00	0,50
Magnesia MgO	1,65	0,55	0,02
Kieselerde SiO_2	5,91	8,10	8,80
Schwefelsäure SO_3	0,01	0,10	0,05
Schwefel S	Spur	0,05	0,04
Phosphors. P_2O_5	0,03	0,03	0,02
Kohlensäure CO_2	5,00		
Gebd. Wasser H_2O	4,60	8,25	10,55
	99,91	100,18	100,16
Metall. Eisen Fe	54,62	55,97	54,80

Ferner geben wir nachstehend eine Analyse des Vena dulce-Erzes, wobei indefs zu bemerken ist, dafs der Eisengehalt dieses Materials in der Regel höher, bis zu 59 %, durchschnittlich aber 58 % ist:

Eisen . . .	57,54 %
Mangan . .	1,13 »
Thonerde .	4,41 »
Kalkerde . .	0,51 »
Magnesia . .	0,58 »
Kieselsäure .	4,32 »
Schwefel . .	0,019 »
Phosphor .	0,022 »
Glühverlust .	1,32 »

Die Gruben.

Die erste vollständige Karte des Districtes von Bilbao ist erst neuerdings durch den Oberingenieur der Bergwerke der Provinz, Don Francisco B. de Urúburu, aufgenommen worden. Die Basis für die Messungen der Gruben an der Oberfläche ist ein Rechteck von 100 □Meter, welches eine »pertenencia« genannt wird und von welchen mindestens 4 zur Constituirung einer Grube erforderlich sind.

Zwischen den Abtheilungen befinden sich oft unregelmäfsige, nicht zur Verleihung gebrachte Feldestheile von weniger als 4 pertenencias, »demasias« genannt, um deren Eigenthumsrecht häufig Streitigkeiten entstehen.

Das spanische Berggesetz ist in liberalem Geiste abgefafst und verleiht das Recht des Grubenbetriebes auf unbeschränkte Dauer, ohne jede erschwerende Bedingung und gegen Zahlung einer Abgabe von nur 8 Pesetos (à 80 Pf.) pro Hektar Oberfläche an den Staat.

Diese Abgabe betrug bis zum 1. Januar d. J. nur 4 Pesetos pro Hektar, hierzu trat indefs noch eine jährliche Abgabe von 1 % des Werthes der Erzförderung. Diese letztere Steuer ist nunmehr in Wegfall gekommen.

Die Stadt Bilbao erhebt aufserdem noch $^1/_2$ Real (10 Pf.) per Tonne auf das exportirte Erz zur Deckung der während des letzten Karlistenkrieges aufgenommenen Anleihen. Letztere Abgabe ist indefs nur vorübergehend. Eine weitere Abgabe von 1 Real per Tonne wird zur Bestreitung der bedeutenden Wasserbauten am Nervion-Flusse und dessen Mündung von der Provinzial-Deputation erhoben; doch wird diese Abgabe nicht von den Besitzern der Bergwerke, sondern von den mit Ladung ausgehenden Schiffen gezahlt.

Die Berechtigung zum Betriebe einer Grube schliefst ein Anrecht auf den an der Oberfläche liegenden Grund und Boden nicht ein, ermächtigt aber nöthigenfalls zur Expropriation desselben.

Mit der Entwicklung der Gruben-Anlagen hat die Frage des Anrechts auf die Oberfläche neuerdings eine grofse Bedeutung erlangt, indem sie die Förderkosten ungünstig beeinflufst. Dieselbe wird noch verwickelter durch die Ansprüche der Besitzer der zahlreichen Niederlassungen, welche nach und nach in der ganzen Ausdehnung des Districtes ent-

standen sind. Diese Leute besitzen weder einen Rechtstitel, noch bezahlen sie eine Pacht und behindern trotzdem manche Gruben in ihren Arbeiten.

Die älteren Gruben, denen früher ein gesetzliches Anrecht auf den Grund und Boden verliehen wurde, sind in kleine Parzellen getheilt worden, und ist die Mehrzahl derselben in Händen von mehreren Eigenthümern. Dies ist zu bedauern, da es nachtheilig auf den Betrieb wirkt, zur Vergeudung des Erzes führt und eine Quelle beständigen Zwistes ist.

Weitere Unzuträglichkeiten entstehen durch das Uebereinandergreifen der Grenzen der einzelnen Gerechtsamen, verursacht durch die ungeregelte Art und Weise, in welcher dieselben früher vermessen worden sind. Dieses Uebereinandergreifen ist zum Theil auch dem von der Regierung adoptirten Vermessungssystem zuzuschreiben, bei welchem an Stelle der Zugrundelegung eines festen Meridians der magnetische Compafs zur Anwendung gekommen ist. Zur Beseitigung des Uebelstandes ist verflossenen Herbst ein Meridian in Bilbao bestimmt worden.

Die Brüche.

Wie oben bemerkt, werden die Gruben, soweit sich dieselben in den Händen kleiner Besitzer befinden, oft in einer wüsten und liederlichen Weise betrieben, wenn auch jetzt nicht mehr in dem Mafse als ehedem. Viele Gruben sind entweder auf eine Reihe von Jahren vermiethet oder werden für gemeinschaftliche Rechnung unter einheitlicher Leitung betrieben. In dem letzteren Falle geschieht die Förderung durch einen Unternehmer, und jeder Theilhaber nimmt seinen Antheil in natura ab, wie es ihm beliebt.

Die Verbesserung der Art des Betriebes ist zum grofsen Theile dem Beispiel verschiedener fremder Gesellschaften, welche sich in dem District ansässig gemacht haben, zu verdanken.

Die Campanil-Gruben, in dem Herzen von Triano gelegen und von allen Seiten von anderen Gruben umgeben, leiden infolge Mangels an Arbeitsraum und an Lagerplatz für den Abraum. Der grofse Uebelstand der meisten Campanilbrüche ist ihre beschränkte Bodenfläche bei aufserordentlicher Tiefe; dabei sind sie meist vertical und oft überhängend. Dieses hat zwei Schattenseiten, einmal die damit verbundene Gefahr und andererseits wird das aus der Höhe fallende Erz pulverisirt und verliert dadurch an Werth.

Die Halden-Frage ist stellenweise sehr schwer zu lösen, es müssen dort infolge Mangels an Haldenraum vielleicht viele an sich werthvolle Gruben aufgegeben werden, lange bevor das Erz in denselben abgebaut ist.

Die Orconera Co. z. B. ist gezwungen, den Abraum ihrer Cesar-Grube $1^1/_2$ engl. Meile weit wegzuschaffen. Sie ist hierzu glücklicherweise durch ihre Eisenbahn leicht im Stande.

Die Braunerzgruben sind in der Regel hinsichtlich des Haldenraumes besser gestellt, da sie in weniger Händen und günstiger gelegen sind. Dieselben werden zudem systematischer betrieben und in angemessener Längen-Ausdehnung bei mäfsiger Höhe (30—50′) in Angriff genommen.

Die beigegebene Skizze (vergl. Blatt II) zeigt je ein Beispiel der Grubenbauten (Campanil und Brauner), und zwar die Orconera-Grube der Orconera Iron Ore Company. Die Orconera Iron Ore Company Lim. besteht aus 4 Theilhabern zu je einem Viertel und zwar

Dowlais Iron Co. — Wales,
Consett Iron Co. — Consett bei Newcastle,
F. Krupp in Essen,
Ybarra Hermanos — den eigentlichen Besitzern der Gruben.

Das Societäts-Verhältnifs gründet sich auf einen an letztere Firma zu zahlenden Canon. In ähnlicher Weise sind auch andere anonyme Gesellschaften in Bilbao constituirt, z. B. die Société Franco-Belge, deren Gruben ebenfalls Eigenthum der Firma Ybarra sind.

In der Cäsar-Grube ist die Eisenbahn in einer Tiefe von 180′ unter dem höchsten Punkte der Brüche durch einen Tunnel zu dem Betriebsstollen geführt, mit welchem jene durch Schächte und Querschläge in Verbindung stehen.

Die Grube ist stark ausgearbeitet worden und eine Anzahl von Förderstrecken hat bereits das Niveau des Tunnels erreicht, andere sind sogar noch tiefer geführt worden.

Der Tunnel wird als solcher so lange als möglich erhalten werden, um Beschädigungen durch die Sprengarbeiten zu verhüten.

In der Orconera-Mine ist der Berg von aufsen in Angriff genommen. Gegenwärtig besteht derselbe aus drei Sohlen von ca. 300 m Länge und 12, 21 und 14 m Höhe. Da das Erzlager nachweislich 73 m Mächtigkeit hat, so werden voraussichtlich eine oder zwei weitere Sohlen unter den jetzigen in Abbau genommen werden.

Die obere und mittlere Sohle sind durch Sturzrollen verbunden. Die letztere und die untere Sohle sind mit der geneigten Ebene, auf welcher das Erz zu der Eisenbahn herunter befördert wird, durch eine grofse Sturzrolle und einen zu einem Tunnel führenden Schacht verbunden. Mit diesem Schacht stehen auch die oberen Abbauorte in directer Verbindung.

Gewinnung und Ausscheidung.

Es ist in dem District gebräuchlich, die Betriebsstellen an kleine Unternehmer zu vermiethen, dieselben zeichnen sich indefs weder durch Intelligenz noch durch Zuverlässigkeit aus und geben zu beständigen Reibereien Veranlassung.

Von den gröfseren Gruben sind mehrere mit zufriedenstellenden Resultaten an gröfsere Unter-

nehmer verpachtet; in einigen, jedoch sehr wenigen wird in Tagelohn gearbeitet.

Die Förderkosten sind sehr verschieden je nach der Art und dem Zustande der Grube; dieselben betragen von ca. 1 sh per Tonne in einer reinen Campanil-Strecke bis zu $2^1/_2$ sh und mehr in einer Rubio-Strecke, wo das Erz eine gründliche Reinigung und Scheidung erfordert.*

Die Arbeit des Brechens ist einfach, da, abgesehen von einem hie und da vorkommenden Schacht oder Stollen, unterirdisch nicht gearbeitet wird. Alles, was verlangt wird, ist Sorgfalt bei der Scheidung des Erzes, eine Sache, die bei nassem Wetter sehr schwierig wird.

Bohrmaschinen sind unbekannt; das in Gebrauch befindliche Bohrwerkzeug ist der gewöhnliche Bergbohrer, welcher je nach der Tiefe des Bohrloches von 2 bis 6 Mann gehandhabt wird. Die Maximal-Bohrtiefe ist ca. 35′ spanisch.

Grofse Sprengungen kommen nicht zur Anwendung. Die stärkste bisher vorgekommene (in der Orconera-Grube) betrug 2500 t. Nachdem die Löcher gebohrt sind, werden sie am inneren Ende durch Entzündung einer geringen Dynamitladung erweitert. Darauf wird die Sprengladung (bei weichem Erz aus Pulver, bei Kalkstein und härterem Campanil aus Dynamit bestehend) eingeführt und die Schüsse in gewöhnlicher Weise abgefeuert. Elektrische Zündung ist noch nicht versucht worden.

Die Anzahl der bei der Förderung und Verladung beschäftigten Arbeiter beträgt gegen 7000, deren Mehrzahl aus Castilien, Aragon und den benachbarten Provinzen stammt.

Gute Bohrarbeiter verdienen während des gröfseren Theiles des Jahres durchschnittlich 14 Realen oder ca. 2,80 ℳ pro Tag. Der Verdienst steigert sich indefs während der Erntezeit erheblich bis zu 20 Reales (4 ℳ). Gewöhnliche Tagelöhner verdienen 10 bis 12 Reales (2 bis 2,40 ℳ) und Frauen und Kinder 6 bis 8 Realen (1,20 bis 1,60 ℳ) täglich.

Der Gesundheitszustand in dem Grubendistrict ist unbefriedigend. Die Leute sind schlecht genährt und schlecht gekleidet und wohnen zusammengepfercht in schmutzigen Hütten; sie neigen unter solchen Umständen sehr zu Krankheiten. Von den Kinderblattern und typhösen Krankheiten ist der District niemals ganz frei.

Transport.

Der geringste Theil, pro 1881 ca. 28 % der Förderung, geht direct aus den Brüchen zum Hafen resp. Flufs zur sofortigen Verladung in die bereit liegenden Schiffe und zwar entweder direct per Eisenbahn, oder zunächst vermittelst Seilbahnen bis zu dieser.

Der bei weitem gröfsere Theil der Förderung, pro 1881 ca. 72 %, geht dagegen zunächst in die möglichst nahe der Brüche errichteten und an der Eisenbahn gelegenen Depots.

Der Transport zu denselben wird zu einem grofsen Theile durch Ochsenfuhrwerke bewirkt.

Auf diese kostspielige und beschwerliche Weise (dieselbe wurde früher ausschliefslich angewandt) werden noch jetzt wenigstens 700 000 t jährlich befördert, und dazu noch auf so schlechten Wegen, dafs sie anscheinend kein anderes Fuhrwerk passiren kann.

Der Transportweg von den Gruben zu der Eisenbahn beträgt ungefähr $1^1/_4$ engl. Meilen im Durchschnitt (überall stark bergab).

Neben diesem primitiven Transportmittel bedient man sich seit einigen Jahren in grofsem Mafsstabe auch der Drahtseilbahnen. Dieselben werden sowohl nach dem System von Charles Hodgson mit einfachem Förderseil, wie nach dem Bleichert-Ottoschen mit doppeltem festen Seil und endlosem Förderseil gebaut; nach ersterem sind zur Zeit $11^1/_4$ engl. Meilen im Betrieb und weitere 5 in der Ausführung begriffen.

Die beiden Systeme scheinen sich dort immer mehr einzubürgern, weil sie bei geringer Kapitalanlage ein bequemes und leistungsfähiges Transportmittel unter Verhältnissen bieten, welche die Anwendung von Eisenbahnen und schiefen Ebenen ausschliefsen.

Schiefe Ebenen sind 8 im Betriebe, dieselben wirken mit einer Ausnahme selbstthätig; von den 7 selbstthätigen laden 2 direct in die Eisenbahnwagen.

Um einen Begriff von der Leistungsfähigkeit derselben zu geben, sei angeführt, dafs die Orconera-Ebene beispielsweise in 11 Stunden 55 Minuten ein Quantum von 2618 t in 77 Fahrten bewältigte.

Von ganz hervorragender Bedeutung für den Eisenstein-Bergbau des Bilbao-Reviers sind neben den verschiedenen vorbenannten, an sich theilweise sehr grofsartigen Vorrichtungen, welche die Beförderung des Eisensteins aus den Gruben nach den verschiedenen Lagerplätzen an den Eisenbahnstationen bezwecken, die Eisenbahnen, welche von hier aus die Beförderung nach den einzelnen Verschiffungsplätzen am Nervion-Flusse vermitteln, sowie auch die Einschiffungsvorrichtungen daselbst.

Die Ollargan-, Iturrigorri-, Castrejana- und Parcocha-Gruben laden direct in die Schiffe ohne Benutzung einer Eisenbahn; das tägliche Lieferungsquantum schwankt pro Grube von 200 bis 400 t.

Die Somorrostro- und die übrigen Gruppen haben folgende 4 Transportwege:

die Triano-Eisenbahn (Provinzial-Deputation),
die Sestao- und Galdames-Eisenbahn (Bilbao Eisenerz-Gesellschaft);

* Diese Preise schliefsen nur die Förderungs- und Scheidungskosten an den Förderstellen selbst ein.

die Orconera- und Luchana-Eisenbahn (Orconera Eisenerz-Gesellschaft),
die Conchas-Eisenbahn (Société Franco Belge).

Jede derselben hat einen Bahnhof und einen Verschiffungsplatz am Flusse.

Die Verladung der Erze aus den übrigen Minendistricten von Bilbao geschieht an verschiedenen Stellen längs des Nervion-Flusses.

Die Triano-Eisenbahn ist in dem Districte unter dem Namen „Diputacion"-Eisenbahn bekannt und seit 1865 im Betriebe. Sie ist Eigenthum der Provinzial-Deputation und war viele Jahre hindurch ohne Concurrenz. Sie ist noch jetzt das Haupttransportmittel, und 43 % des aus dem Flusse exportirten Erzquantums geht über ihre Linien, welche als Ausgang die Hauptladestelle des Flusses, San Nicolas, haben.

Die Empfangsstation dieser Bahn ist Ortuella, wo die Haupt-Depots des Somorrostrodistricts sich befinden. Der dortige Lagerbestand ist immer ein Gegenstand von localem Interesse und einer der Factoren, welche auf den Erzpreis einwirken. Dieser Lagerbestand ist je nach den Witterungsverhältnissen und dem Bedarf der Dampfer sehr verschieden und schwankt zwischen 100 000 und 200 000 t und mehr.

Die Verladung von den Lagern in die Eisenbahnwagen wird mit der Hand bewirkt. Erforderlichen Falles wird Tag und Nacht mit gegen 300 Mann gearbeitet.

Es ist erstaunlich, was auf diesem primitiven Wege in Bezug auf Verladung geleistet wird. Ein Eisenbahnzug wird der Regel nach in 20 bis 25 Minuten beladen. Die Beladung geschieht in Entreprise, und sind die Beladungsmannschaften nicht für die eine oder andere Minengesellschaft ausschliefslich, sondern für sämmtliche Depots in Ortuella thätig. Wenn ein Zug zum Beladen vorfährt, wird die ganze Mannschaft hingeworfen und auf diese Weise in verhältnifsmäfsig kurzer Zeit ein gewaltiges Quantum Erz auf den Weg gebracht.

In Anbetracht der unregelmäfsigen Nachfrage nach Erz, welche sich nach dem vorhandenen Schiffsraum und der Fluthzeit richtet, ist ein Ersatz der Handarbeit durch mechanische Ladevorrichtungen nicht als praktisch befunden worden.

Der Bahnhof am Flusse und die Ladevorrichtungen liegen in San Nicolas, ungefähr 3 engl. Meilen von dem Ausgangspunkt der Bahn. Das Erz wird mittelst Sturzrollen in die Schiffe verladen. Trotz der zu überwindenden Hindernisse ist die Beladung der Dampfer eine ganz vorzügliche; es wurden in einem Tage und einer Nacht resp. in 20 Arbeitsstunden 8245 t verladen. Diese enorme Leistung setzt ein sehr geregeltes Eingreifen der verschiedenen Organe des Transportes voraus, nicht nur bei der Verladung in Ortuella, sondern auch bei dem Bahntransporte und schliefslich bei der Umladung, bezw. der Arbeitskräfte auf den Schiffen.

Die Sestao und Galdames-Eisenbahn der Bilbao Eisenerz-Gesellschaft ist 22 Kilometer (13,5 Meilen) lang. Sie wurde 1876 für die Galdames-Minen eröffnet, transportirt indefs vorzugsweise für Andere, da jene Gruben sehr schwach betrieben werden.

Die Bahn mündet in Portugalete, nahe der Mündung des Flusses, und gestatten die dortigen bedeutenden Ladevorrichtungen die gleichzeitige Beladung von 3 bis 4 Dampfern. In 24 Stunden werden hier 3000 bis 4000 t verladen.

Die Eisenbahn der Orconera Iron Ore Company ist 12 Kilometer ($7\frac{1}{3}$ Meilen) lang und erreicht den Campanildistrict bei Gallarta, 656 Fufs über der Meeresfläche. Die Linie steigt fast beständig, in einem Verhältnisse von 1 : 44 und zu 53 % in scharfen Curven. Am Ausgangspunkte der Bahn am Flusse bei Luchana befinden sich die grofsartigen Ladevorrichtungen der Orconera Iron Ore Co. Von der Hauptlinie führen 4 getrennte Geleissysteme nach 4 Ladebühnen, von welchen das Erz aus den Waggons durch selbstthätige Sturzvorrichtungen direct in die Dampfer verladen wird.

Als ein Beispiel der grofsen Leistungsfähigkeit der Ladevorrichtungen daselbst sei nachstehend die am 14. April d. J. stattgehabte Verladung an einer dieser Bühnen detaillirt:

Ein Dampfer vervollständigt (am vorhergehenden Tage begonnen) von 6 bis 8 Uhr (incl. $\frac{1}{2}$ Stunde zum Frühstück)	188 t
Ein Dampfer beladen von 8,45 bis 3 Uhr Nachmittags (incl. 1 Stunde zum Mittagessen)	1298 t
Ein anderer Dampfer beladen von 3,30 bis 6,15 Uhr Nachmittags .	549 t
	2035 t,

mithin 3 Dampfer mit 2035 t in 10 Stunden 45 Minuten Arbeitszeit, einschliefslich des Umlegens der Luken, des Fest- und Losmachens der Schiffe etc.

Die Ladestellen werden gegenwärtig ausgebaggert, nach Beendigung dieser Arbeit können mit Leichtigkeit 6000 t pro Tag bewältigt werden.

Die Kosten je einer dieser Bühnen betragen annähernd 4000 £.

Die Conchas-Eisenbahn der Société Franco Belge ist eine einfache Linie, fast horizontal, von $4\frac{3}{8}$ engl. Meilen Länge; sie läuft zum grofsen Theil mit der Bahn der „Diputacion" parallel, und liegen die Bahnhöfe beider Bahnen dicht bei einander.

Der Bahnhof am Flusse ist in Luchana. Dort befinden sich 2 Ladebühnen mit einer Leistungsfähigkeit von je 120 t per Stunde, mit 6 Arbeitern.

Die Leistungsfähigkeit der oben beschriebenen Eisenbahnen und Vorrichtungen beläuft sich auf 4 000 000 t pro Jahr. Während des Jahres 1881 wurden transportirt und eingeschifft durch

die Provinzial-Deputation . . .	1 161 025 t
die Orconera Iron Ore Company .	728 607 t
die Bilbao Iron Ore Company .	441 906 t
die Société Franco Belge . . .	150 561 t
Summa	2 482 099 t

ausschliefslich 150 000 t, welche mit Lichtern an anderen Stellen des Flusses eingeschifft wurden. Es geht hieraus hervor, dafs die Verschiffungseinrichtungen mehr wie genügend sind, das derzeitige Förderquantum zu bewältigen.

Der Hafen.

Der Flufs von Bilbao hat gegenwärtig zwei Mängel, welche auf den Verkehr des Hafens aufserordentlich ungünstig einwirken. Es sind dies das Vorhandensein einer Sandbarre am Eingange des Hafens und Mangel an Raum im Flusse für die Bewegung der Schiffe.

Die Sandbarre erstreckt sich vor der ganzen Ausmündung des Nervion her, ca. 200 m von derselben entfernt, und besteht aus Triebsand, welcher durch die Fluthströmungen des Meeres der Mündung zugetrieben wird. Die Höhe der Barre und namentlich des Fahrwassers auf derselben wechselt mit jeder Fluth und erfordert fortwährende Peilungen seitens des Hafenmeisters (piloto mayor), dem das Commando über das Ein- und Auslaufen der Schiffe obliegt.

Die Barre gestattet das Ein- und Auslaufen beladener Schiffe mit einem Tiefgange von 15′ bis 15′ 6″ eigentlich nur zweimal im Monat, und zwar um die Zeit des Neumondes und Vollmondes. In dieser Periode treten regelmäfsig die sogenannten spring tides (Hochfluthen) ein, bei welchen das Wasser ca. 3—4′ höher steigt als bei den gewöhnlichen Fluthen (neap tides). Während bei den spring tides die Barre einen Wasserstand von 14—16′ hat, übersteigt derselbe bei den gewöhnlichen Fluthen nicht 11—12′.

Die Aufgabe der in der Bilbao-Fahrt beschäftigten Dampfer geht nun dahin, einige Tage vor Eintritt dieser spring tides leer einzulaufen, um zur Zeit der spring tides beladen in See zu gehen.

Aus diesen Verhältnissen folgt, dafs im Laufe eines Monats günstigsten Falles nur zwei Fahrten mit Ladung nach resp. von Bilbao gemacht werden können, da für das Auslaufen unbedingt die vierzehntägigen spring tides benutzt werden müssen. Tritt an diesen Terminen noch ungünstiges Wetter und damit unruhiges Wasser auf der Barre ein, so dürfen keine Schiffe auslaufen, dieselben sind vielmehr verurtheilt, auf die nächste spring tide, also volle 14 Tage zu warten.

Das Beladen der eingelaufenen Schiffe erfolgt an den verschiedenen Ladestellen je nach der Ankunft. Die einlaufenden Schiffe werden nämlich in der Reihenfolge, wie sie die Barre passiren, numerirt und kommen danach je nach den einzelnen Ladestellen, an welchen sie Ladung zu nehmen haben, in einen bestimmten Turnus. Eine günstige Reihenfolge ist nun bei den oben geschilderten schwierigen Verhältnissen des Auslaufens von allergröfster Wichtigkeit, indem es ja von einer schleunigen Beladung wesentlich abhängt, ob der Dampfer überhaupt die spring tides zum Auslaufen noch zu benutzen in der Lage, oder ob er zu einem Stilliegen von vollen 14 Tagen verurtheilt ist. Die Witterungsverhältnisse haben sich indefs wiederholt schon so ungünstig gestaltet, dafs beladene Dampfer 4 und selbst 6 Wochen lang vergeblich auf eine Gelegenheit zum Auslaufen haben warten müssen.

Als ein weiterer ungünstiger Umstand des Hafens von Bilbao ist noch das enge Fahrwasser des Flusses selbst zu erwähnen, das weder ein bequemes Ankern noch ein Drehen der Schiffe gestattet. Bei dem grofsen Andrange der Schiffe, und namentlich in solchen Fällen, wo das Auslaufen der beladenen Schiffe durch die Witterungsverhältnisse nicht hat stattfinden können, entstehen dadurch auf dem Flusse sehr bedenkliche Zustände. Wie schwierig aber unter Umständen das Manövriren auf dem engen Fahrwasser sein mufs, ist leicht begreiflich, wenn man sich vergegenwärtigt, dafs zeitweise 160 bis 170 beladene Dampfer den günstigen Moment des Auslaufens abwarten. Es bedarf selbstverständlich einer sehr strengen und umsichtigen Leitung, um beim Auslaufen Collisionen und sonstige Unfälle zu vermeiden, um so mehr, als das Auslaufen selbst auf wenige Stunden während der Fluth beschränkt ist. Es gewährt daher auch die Fahrt der Dampfer den Flufs hinunter und über die Barre einen imposanten Anblick: Parademäfsig in gedrängter Reihenfolge, zieht die Flotte von 50 bis 60 Dampfern an einem Tage daher, dem Commando des in einem Kahne auf der Barre selbst ankernden piloto mayor folgend.

Zur Verbesserung des Hafens sind ausgedehnte Arbeiten in der Ausführung begriffen, dieselben umfassen:

a. ein Dock für beladene Schiffe,
b. einen Durchstich zur Geradelegung des Fahrwassers,
c. 4 engl. Meilen Kaimauerung,
d. das Ausbaggern von ca. 3 200 000 cbm auf einer Länge des Flufsbettes von 14 km,
e. die Errichtung einer in Eisenconstruction zu erbauenden und mit Beton auszufüllenden Mole, in einer Länge von 800 m von Portugalete aus quer durch die Barre.

Man hofft, dafs durch Vollendung dieser Anlagen eine genügende Strömung geschafft wird, um den Kanal durch die Barre durch auf einer Minimaltiefe von 20′ zu erhalten. Von dieser Mole sind bereits 246 laufende Meter Eisenconstruction fertiggestellt und ca. 90 laufende Meter mit Beton gefüllt.

Das Ganze wird im December d. J. vollendet sein. Die Ausbaggerung des unteren Strombettes schreitet langsam vor; der schlechte Zustand der Barre während des letzten Winters hat die Ab-

führung des ausgebaggerten Grundes in die See sehr behindert.

Die ganze Wirkung der Neubauten wird in der nächsten Zeit noch nicht wahrzunehmen sein; es ist indefs schon jetzt infolge derselben eine Verstärkung der Fluth und Ebbe während der »tides« (besonders zur Zeit der letzteren) bemerkt worden, sowie auch eine geringe Erhöhung des Wasserstandes auf der Barre und eine gröfsere Gleichmäfsigkeit des durch dieselbe führenden Kanals.

Aufser den beschriebenen natürlichen Schwierigkeiten sind auch manche von der Hafenbehörde ausgehende Einschränkungen zu beklagen. Der Lotsendienst bedarf einer besseren Regelung, auch wäre zu wünschen, dafs den Schiffen, mit Rücksicht auf den unregelmäfsigen Zustand der Barre, bei günstiger Fluth auch das Auslaufen bei Nacht gestattet sei, was jetzt verboten ist. Es würde dies die Errichtung eines elektrischen Leuchtapparates am Eingange des Hafens erfordern.

Ausfuhr von Eisenerz von Bilbao während der letzten 4 Jahre.

	Häfen	1878.		1879.		1880.		1881.		Procentsatz der betheiligten Länder.			
		Tons.	Total tons	Tons.	Total tons.	Tons.	Total tons.	Tons.	Total tons.	1878.	1879.	1880.	1881.
England	Cardiff	295 300		299 085		401 835		364 437					
	Newport	221 041		219 783		382 512		348 934					
	Middlesbro'	133 461		36 783		296 032		217 919					
	Newcastle	113 479		51 771		115 499		242 087					
	Swansea	11 502		11 528		96 871		67 338					
	Sunderland	48 804		30 658		71 753		74 090					
	Workington	—		536		40 440		37 309					
	Morecambe	—		—		40 092		1 173					
	Stockton	—		2 574		33 534		61 817					
	Liverpool	5 030		6 413		30 706		15 541					
	Portalbot	16 094		30 543		20 364		6 872					
	Barrow	—		533		16 483		2 323					
	Maryport	6,895		—		7 500		2 800					
	Brittonferry	1 311	856 038	—	692 672	7 306	1 577 001	—	1 467 005				
	Mostyn	—		—		5 103		6 540					
	Birkenhead	—		—		4 725		2 287					
	Porthcawl	—		1 307		2 080		355					
	Duddon	—		—		1 886		—		74%	63¾%	72%	68¾%
	Lanelly	1 271		—		1 061		—					
	Dockness	—		—		948		—					
	Chester	—		181		271		—					
	W. Hartlepool	650		1 033		—		1 414					
	Saltney	639		244		—		—					
	London	302		—		—		—					
	Grimsby	259		—		—		—					
	Goole	—		—		—		13 339					
	Thynemouth	—		—		—		430					
Irland	Cork	—	—	—	—	897	897	—	—				
Schottland	Glasgow	40 734		41 496		99 091		193 928					
	Ardrossan	4 876		351		7 589		36 513					
	Grangemouth	—		144		2 390		—					
	Granton	—	47 445	480	42 471	852	110 591	—	246 634				
	Ayr	636		—		—		8 811					
	Bo'ness	138		—		276		399					
	Bowling	—		—		227		1 497					
	Troon	1 061		—		166		5 486					
via Holland nach Deutschland	Rotterdam	95 513		121 821		275 707		331 365					
	Amsterdam	—	97 551	—	121 821	18 051	293 758	14 226	345 591	8%	11%	12½%	13½%
	Dordrecht	2 038		—		—		—					
Belgien	Antwerpen	59 943		37 781		76 117		72 762					
	Flushing	—		1 750		2 890		—					
	Terneuzen	7 134	67 077	—	39 531	2 478	83 491	15 028	87 790	5½%	3½%	3½%	3½%
	Ostende	—		—		2 006		—					
Frankreich	La Rochelle	37 966		63 346		81 184		118 302					
	Dunkirch	55 792		37 796		57 768		83 097					
	Boulogne	12 615		43 552		57 003		64 274					
	Bayonne	25 557		27 866		27 525		26 504					
	Bordeaux	14 532		18 442		13 596		25 902					
	Saint Nazaire	174		1 829		5 701		13 007					
	Rochefort	—		—		—		1 278					
	Redon	2 147	150 779	3 142	203 621	1 218	245 011	787	335 976	12%	18¼%	10½%	13½%
	Basse Indre	796		1 091		797		1 240					
	Nantes	49		120		219		—					
	Calais	—		6 457		—		—					
	Hennebont	1 034		—		—		—					
	Rouen	117		—		—		—					
	Havre	—		—		—		1 585					
Amerika	New-York	2 809		14 393		23 517		10 382					
	Philadelphia	2 312		1 488		10 401		2 581					
	Baltimore	—	5 840	1 338	17 420	931	34 849	4 572	17 536	½%	1½%	1½%	¾%
	Pest Amboy	719		201		—		—					
		1 224 730	1 224 730	1 117 836	1 117 836	2 345 598	2 345 598	2 500 532	2 500 532				

Die Eisenerz-Verschiffung.

Im Laufe des Jahres 1881 verliefsen 3239 Schiffe mit 2 500 532 engl. t Erz für fremde Häfen den Flufs.

Die vorhin genannten Uebelstände sind zum grofsen Theile der überraschend schnellen Entwicklung der Ausfuhr zuzuschreiben, sowie auch dem Umstand, dafs man zu der Vermittlung

derselben Dampfer von immer gröfseren Dimensionen anwendet, ehe noch die Hafen-Verbesserungs-Arbeiten ausgeführt sind. Die gröfste Ladung eines Dampfers im Jahre 1881 betrug 1690 t und hat bis zum 1. Juli nach den neuesten Nachrichten 1 900 000 t (!) betragen.

Es ist Grund zu der Annahme vorhanden, dafs die Production auf der gegenwärtigen Höhe bleibt; der Erz-Export pro 1. Quartal 1882 übersteigt die Ziffer desselben Zeitraums im Jahre 1881 um 53 000 t.

Die Ausführung der in der Nähe liegenden neuen Eisen- und Stahlwerke, sowie die Erweiterung der bereits vorhandenen Hütten ist nunmehr beendet, wodurch auch der Erzconsum an Ort und Stelle vergröfsert wird; man erwartet aufserdem, dafs sich nach Regulirung der Barre ein bedeutender Verkehr mit Amerika entwickeln wird. Die Tabelle auf der vorhergehenden Seite veranschaulicht den Antheil der einzelnen Länder und Häfen an der Verschiffung.

Der Export von Campanil-Erz überwiegt denjenigen der anderen Sorten und steht zu dem überhaupt noch abzubauenden Quantum desselben aufser allem Verhältnifs. Die gegenwärtige Stärke der Production an Campanil kann wahrscheinlich nur noch für weitere 5 Jahre aufrecht erhalten werden; danach aber mufs sie durch die allmähliche Erschöpfung dieser Erzgattung abnehmen, bis sie nach 10 Jahren zu verhältnifsmäfsiger Bedeutungslosigkeit herabgesunken sein wird.

Das braune Erz — Rubio — ist deshalb als dasjenige Material anzusehen, welches für die Zukunft hauptsächlich in Frage kommt. Dasselbe ist für lange Zeit in hinreichender Menge vorhanden.

Ein englischer Staatsmann über die Folgen des Schutzzolls auf socialem Gebiete.

Bei dem letzten Jahres-Banquet des Cobden-Club äufserte sich Sir Charles Dilke über die Wirkung der Schutzzölle auf die politischen und socialen Zustände Europas, wie folgt:

„Der russische Nihilismus, die deutsche Socialdemokratie, die französische Anarchie sind in hohem Grade die Kinder des Schutzzolles. Der Schutzzoll beraubt die Armen, und auf dem Continente gedenken die Armen zur Vergeltung die Reichen auszurauben."

Als wir diese Worte lasen, waren wir sehr gespannt, die Begründung einer so schweren, gegen die Schutzzollpolitik erhobenen Anklage kennen zu lernen. Der »Economist«, dem wir diese Mittheilung verdanken, begnügt sich aber, aus der Rede nur noch eine längere Anführung aller der Bedürfnisse zu geben, welche dem armen Manne durch die Schutzzölle vertheuert werden.

„Der fremde Arbeiter", fährt Herr Dilke fort, „dessen Kleider und Werkzeuge, dessen Messer und Filzhut, dessen irdenes Geräth, dessen Lebensmittel, dessen Fufsbodenteppich durch die jüngste Gesetzgebung im Preise erhöht worden sind, wird natürlicherweise geneigt sein, sich wilden Träumen hinzugeben."

Es folgt dann eine ähnliche Aufzählung der Artikel, welche den Armen in Frankreich durch dessen neuen Tarif vertheuert worden sind, wodurch der Herr Unterstaatssecretär wohl seinem Schmerze über die erfolglosen Verhandlungen bezüglich des Handelsvertrages mit Frankreich hat Ausdruck geben wollen; die näheren Gründe für die oben angeführte harte Anschuldigung werden uns aber nicht verrathen.

Dafs die Schutzzölle, nämlich diejenigen, welche nach Aufhebung derselben in England von anderen Staaten beibehalten, oder wieder eingeführt sind, in den Augen der Anhänger des Cobden-Club grofses Unheil über die Welt gebracht haben, wird auch von den deutschen Freunden jener Gesellschaft in allen Tonarten behauptet. Die Heftigkeit des Kampfes, der nicht allein von der Freihandelspartei, sondern auch von schutzzöllnerischen Kreisen gegen das Tabaksmonopol geführt worden ist, berechtigte zu der Annahme, dafs eine schlimmere wirthschaftliche Mafsregel für Deutschland kaum geplant werden könne, und dennoch erklärte der Abgeordnete Bamberger in der Reichstagssitzung vom 14. Juni d. J., er halte das gegenwärtige System der Wirthschaftspolitik des Herrn Reichskanzlers für ein der Nation so unerträgliches, dafs, wenn er blofs die Wahl hätte zwischen Tabaksmonopol und dem ganzen übrigen System, er sagen würde: Das Tabaksmonopol wäre für ihn das geringere Uebel. Der Schutzzoll hindert die Erwerbsthätigkeit der Nation, schwächt die Exportfähigkeit der Industrie durch Vertheuerung der Materialien und Nahrungsmittel, er beraubt sämmtliche andere Klassen

des Volkes zu Gunsten der Grofsindustrie und des Grofsgrundbesitzes, er ist lediglich eine Erfindung der selbstsüchtigen Industriellen, welche schlecht genug sind, sich auf Kosten ihrer armen Nebenmenschen die Taschen zu füllen. Dies sind die landläufigen Klagen, die dem Volke tausendfältig in Wahl- und Parlaments-Reden und als tägliche Speise in der freihändlerischen Presse aufgetischt werden; dafs der Schutzzoll die Ursache des Nihilismus, der Socialdemokratie und der Anarchie sei, ist, nach unserm Wissen, aber neu, mindestens nicht in so directer Weise ausgesprochen, und die Freihandelspartei wird sicher nicht verfehlen, dem grofsen englischen Staatsmanne Dilke für diese neue Erfindung, für diese schätzenswerthe Bereicherung des Arsenals der Freihandelskämpfer Weihrauch zu spenden. Um so mehr erscheint es aber geboten, den Stahl zu prüfen, aus welchem diese neue Waffe geschmiedet ist.

Wir erblicken keine Veranlassung, uns hier mit dem russischen Nihilismus, oder mit der französischen Anarchie, unter welcher wohl die neuere Form derselben, die Commune und deren jetzt noch in Frankreich so mächtiger Anhang zu verstehen ist, näher zu beschäftigen. Dafs sich in Frankreich die wahnwitzigen Massen bilden konnten, welche, in den Junischlachten von 1848 und 1849 niedergeschlagen, 1871 wieder auflebten, um unter der Commune im Angesichte des Feindes die eigene Hauptstadt mit Mord und Brand zu verwüsten, könnte, wenn man die ganze geschichtliche Entwicklung der socialen Zustände in Frankreich in der Zeit der Bourbonen, wie während und nach der ersten Revolution gänzlich ignoriren, sich also auf einen lächerlich einseitigen Standpunkt stellen wollte, für Herrn Dilke sprechen; denn in Frankreich ist der Schutzzoll eine seit Colberts Zeiten voll entwickelte und hochgehaltene Institution. Wäre dieser ursächliche Znsammenhang aber richtig, so hätte doch auch das, bis in die Mitte unseres Jahrhunderts so hochschutzzöllnerische England seine Junischlachten und seine Commune haben müssen; die hauptsächlich auf Erweiterung der politischen Rechte gerichteten Bestrebungen der Chartisten und die dabei vorgekommenen Putsche wird man doch wohl nicht den Vorgängen in Frankreich an die Seite stellen wollen.

Wenn der weise englische Staatsmann und Freihändler nun gar in einem Athem und unter dem Einflusse des gleichen Ideenganges von dem russischen Nihilismus spricht, so wird man zugestehen, dafs der gute Mann den Mund etwas voll nimmt und in dieser Situation nicht recht überlegt, was er spricht. Denn der Nihilismus hat zwar die Umsturzideen mit der Socialdemokratie gemein; aus den eigenthümlichen politischen und gesellschaftlichen Zuständen Rufslands hervorgegangen, wird er aber von ganz anderen Elementen getragen, und er verfolgt im wesentlichen auch andere Ziele.

Wie liegt die Sache nun aber in Deutschland? Von einer deutschen Zollpolitik konnte in dem alten deutschen, vom ersten Napoleon zertrümmerten Reiche keine Rede sein. Erst als sich unter der Führung Preufsens Deutschland zur Abschüttelung der Fremdherrschaft erhob, erst als sich die politischen und wirthschaftlichen Geschicke Deutschlands mit unserm engeren Vaterlande zu verbinden begannen, erst von da ab wurde in Deutschland Wirthschaftspolitik getrieben. Die grofsen Staatsmänner, denen die Aufgabe zufiel, den gebrochenen preufsischen Staat wieder aufzurichten, erblickten in der gewerblichen Production die hauptsächlichste Grundlage des wirthschaftlichen Gedeihens und der Kapitalbildung. Um der gewerblichen Production Raum zu schaffen, um sie vor der erdrückenden Concurrenz des Auslandes zu schützen, wurde die Zollpflichtigkeit aller über die Grenze eingehenden Waaren durch das Gesetz vom 26. Mai 1818 ausgesprochen. Dieser schutzzöllnerische Gedanke bildete auch die Grundlage des Zollvereines. Sorgfältig weiter entwickelt, erlangte die schutzzöllnerische Wirthschaftspolitik in dem fünften Decennium ihre kraftvollste Ausdehnung, um unberührt bis in den Beginn des siebenten Jahrzehnts fortzuwirken. Worin bestand aber diese Wirkung? Wir sehen, wie sich in fast unglaublich kurzer Zeit, freilich wesentlich begünstigt von der Herrschaft, die der Mensch über die Naturkräfte gewann, eine mächtige Industrie in unserm Vaterlande entwickelte, aber von Socialdemokratie finden wir nur ephemere Spuren. Die Stürme des Jahres 1848 brausten auch über Deutschland; der Mann aber, der mit seinen „Vier Fragen" auch hier die Bewegung vorbereitet hatte, er war damals allen socialen Bestrebungen fremd; erst 20 Jahre später neigte er sich, das Andenken an einen reinen, edlen Charakter verdunkelnd, der Socialdemokratie zu. Auch in Deutschland wüthete der Aufstand. Aber hier waren es meistens edle Jünglinge und Männer, die, von ihren hochgetragenen Idealen geblendet und von dem Strome der Zeit fortgerissen, ihre Träume vom freien, einigen Deutschland mit Gewalt in die Wirklichkeit zu übertragen versuchten. Gerade die besten jener Männer haben lange erkannt, dafs ihr damals eingeschlagener Weg nicht der rechte war. Die Ideen aber, welche das Pariser Proletariat gegen die Bürgerrepublik auf die Barrikaden trieb, sie fanden in Deutschland keinen Boden. Die Bewegung wurde niedergeschlagen, es kam eine schwere Reactionsperiode und schliefslich die Conflictszeit. Während dieser Zeit wirkte der Schutzzoll immer weiter; von Socialdemokratie waren aber immer nur geringe, von Einzelnen und meistens von aufsen in das Land getragene Spuren zu bemerken.

Wohl aber war diese Zeit geeignet, dem Worte »frei« in Freihandel einen eigenthümlichen Zauber zu verleihen. Die Freihandelsbewegung, mit grofser Energie und vielem Geschick von England nach Deutschland übertragen und gepflegt und unter dem Eindrucke jenes Zaubers mit Begeisterung von der, im Kampfe für politische Freiheit stehenden Intelligenz der Nation aufgenommen, eroberte im Sturm die öffentliche Meinung und feierte in dem Handelsvertrage mit Frankreich ihren ersten grofsen, freilich wesentlich von politischen Rücksichten geförderten Triumph.

Dies geschah im Jahre 1862; gleichzeitig vollzogen sich aber noch andere bedeutungsvolle Vorgänge. Ein Mann, ausgestattet mit den glänzendsten Eigenschaften des Geistes und mit seltenem Wissen, der aber nicht recht zur Geltung hatte kommen können, begann auch in Deutschland die Arbeiterfrage zu schüren, um auf diesem Boden Bedeutung zu erlangen. Mit einem in Berlin gehaltenen Vortrage „Ueber den besonderen Zusammenhang der gegenwärtigen Geschichtsperiode mit der Idee des Arbeiterstandes“ gab Lassalle den Anstofs für die deutsche socialdemokratische Bewegung, deren Anfänge er als Präsident des „Allgemeinen deutschen Arbeitervereins“ leitete. Auf das grofse Wort des Festredners im Cobden-Club und englischen Ministers wirft aber doch der Umstand ein eigenthümliches Licht, dafs das Anwachsen der socialdemokratischen Bewegung mit den weiteren Erfolgen der Freihandelsidee in Deutschland gleichen Schritt hielt. Lassalle fand 1864 ein unrühmliches Ende; seine Nachfolger führten die Bestrebungen, nach einigen Jahren der Stagnation, in andere Bahnen; verwerflich und gefahrvoll wurde die Bewegung aber erst, als sich die Männer der Internationale derselben bemächtigten. Diese verstanden es, die Krisis auszunutzen, welche durch die, von den Fanatikern des Freihandels mit unglaublicher Verblendung zur Zeit der schwersten geschäftlichen Stagnation durchgesetzte Aufhebung der letzten Eisenzölle unendlich gesteigert wurde. Jene Agitatoren verstanden es vortrefflich, die durch mangelnde Erwerbsgelegenheit geschaffene Noth zu verwerthen, um ihre Grundsätze in den weitesten Kreisen der Arbeiter zu verbreiten und Hafs und wilde Leidenschaften zu entflammen, bis das vergossene Blut des Kaisers die Autorität des Staates zur Unterdrückung des frevelhaften Treibens veranlafste.

Dafs diese Unterdrückung nur eine äufserliche ist, welche höchstens den Erfolg hat, die Agitation und deren Expansivkraft einzuschränken, ist uns wohl bekannt; wir verkennen daher nicht die ungeheure Gefahr, von welcher die jetzige Gesellschaft und ihre Cultur durch die sociale Bewegung bedroht ist, die sich der Massen der Arbeiter und der Unbemittelten in allen Ländern bemächtigt hat. Wir huldigen aber, im Gegensatz zu Mr. Dilke, der Ueberzeugung, dafs nichts so sehr dazu beitragen würde, jene Bewegung zu fördern, sie ihrem Ziele, einer verhängnifsvollen, vernichtenden Katastrophe zuzuführen, als wenn, den Bestrebungen des Cobden-Club gemäfs, der bedingungslose Freihandel auf der Erdenrunde zur Durchführung gelangte.

Die socialistischen Bestrebungen sind durchaus nicht willkürlich, oder aus Uebelwollen entstanden; auch wären sicherlich selbst die begabtesten Agitatoren nicht im Stande gewesen, so gewaltige Massen in die Bewegung zu ziehen, wenn nicht thatsächliche Beweggründe vorhanden gewesen wären, die auch jetzt noch fortwirken. Die Hauptursache erblicken wir in der nicht wegzuleugnenden Unsicherheit der Existenz der Arbeiter. Das Streben, hier Abhülfe zu schaffen, bildet den, freilich von giftigen Auswüchsen vielfach umhüllten, gesunden Kern der Arbeiterbewegung. Bekanntlich sind in neuerer Zeit einsichtige, vorurtheilsfreie Nationalökonomen, allen voran der grofse Kanzler, bemüht, diesen gesunden Kern herauszuschälen und die Uebelstände zu mildern. Diese neueren Bestrebungen wollen die Existenz des Arbeiters sichern, wo dieselbe durch besondere Zufälle, wie Krankheit, Unfall, vorzeitige Erwerbsunfähigkeit und Invalidität in Frage gestellt wird, sie fassen demgemäfs nur gewisse Phasen in dem Leben des Arbeiters ins Auge. Die Hauptfrage bleibt immer, wie die Gesammtexistenz des Arbeiters zu bessern und zu sichern ist; denn die Möglichkeit und verhältnifsmäfsige Leichtigkeit des Erwerbes, eine gewisse Befriedigung in der Existenz mufs als die sicherste Grundlage für die Bestrebungen angesehen werden, durch welche die Massen mit der bestehenden gesellschaftlichen Ordnung und Civilisation ausgesöhnt werden sollen.

Daher mufs dieses Streben in erster Reihe darauf gerichtet sein, die Nachfrage nach dem einzigen Gute, welches der Arbeiter auszubieten hat, die Nachfrage nach Arbeit, zu vermehren; denn von der besseren oder geringeren Verwerthung der Arbeit hängt wesentlich das Mafs der Befriedigung ab, welche der Arbeiter in seiner Existenz finden kann. Demgemäfs betrachten wir die Sicherstellung und Vermehrung der Arbeitsgelegenheit als das bedeutendste und ausschlaggebende Mittel zur Lösung der socialen Frage, und wir sind fest überzeugt, dafs Deutschland nur mit Anwendung einer wohlbemessenen Schutzzollpolitik zur dauernden und wirksamen Anwendung dieses Mittels gelangen kann.

Die socialistische Bewegung hat namentlich in Deutschland ihre Wurzeln in den von den Industriearbeitern gebildeten Volksklassen; von diesen wird sie getragen und weiter verbreitet. Dagegen haben die wirklichen socialdemokratischen Ideen unter der Arbeiterbevölkerung Alt-Englands nur

geringen Anklang gefunden; denn die grofsen, von den Trade-Unions geführten Kämpfe hatten lediglich reale, meistens auf den Gebieten der Lohnfrage und Arbeitszeit liegende Ziele. Für die Anfeindung des Kapitals und der kapitalistischen Productionsweise, für die socialistische Regelung der Production und den socialistischen Zukunftsstaat haben die englischen Arbeiter sehr wenig Verständnifs. Dieses gute Verhältnifs beruht aber auf dem Umstande, dafs in England, dieser grofsen Werkstätte fast für die ganze Welt, sich durch Generationen die Existenz der Arbeiter, infolge der wachsenden Nachfrage nach Arbeit, im Verhältnifs zu anderen Ländern befriedigender gestaltet hatte.

Jede Ausdehnung der industriellen Production in einem andern Lande mufste den Absatz englischer Producte einschränken und das vorerwähnte günstige Verhältnifs gefährden. Für England, welches hinsichtlich seiner mafsgebenden Industrie keine Concurrenz zu fürchten hatte, lag es daher sehr nahe, den anderen Nationen mit wunderbar erfundenen, bestechenden Formeln und Trugschlüssen den Freihandel zu predigen.

Hauptgrundsatz war, dafs der Handel zwischen zwei Nationen unbedingt beide Theile bereichern müsse. Hieraus ergab sich leicht die Folgerung, dafs man nur da kaufen müsse, wo die Befriedigung der Bedürfnisse am billigsten zu haben sei; denn Niemand dürfe doch produciren, was er mit geringeren Kosten im Einkauf haben könne. Demgemäfs müsse auch ein Volk die Herstellung derjenigen Waaren unterlassen, die es bei einem andern Volke billiger haben könne, und sich auf diejenige Production beschränken, für welche es gewisse natürliche Vorbedingungen und Vortheile vor allen übrigen voraus habe. Es sind dies die Grundsätze der uneingeschränkten internationalen Concurrenz, welche zum Monopol für den Stärksten führt, diesen befähigend, allen Schwächeren Kapital und Arbeit zu entziehen.

Was würde Deutschland heute sein, wenn jene hochtönenden Trugschlüsse mafsgebend für seine Nationalökonomie gewesen wären? Deutschland würde heute noch bezüglich seiner Production in der Hauptsache auf Ackerbau angewiesen sein, mit dessen Erzeugnissen es die niedriggehaltenen Bedürfnisse seiner dünnen Bevölkerung an Industrieerzeugnissen von anderen Ländern, namentlich von England, eintauschen müfste; Deutschland würde heute noch die niedere Culturstufe anderer Ackerbaustaaten einnehmen, wenn nicht die, von der Handelspolitik des reorganisirten Preufsens inaugurirte, grofse Schutzzollperiode des Zollvereins unser Vaterland in die Reihe der Industriestaaten geführt hätte.

Neben der Landwirthschaft producirt jetzt in Deutschland eine gewaltige Industrie, freilich in vielen Fällen theurer als diejenige Englands, weil dieses Land nicht nur in seinen natürlichen Vorbedingungen, sondern in seiner ganzen nationalen und ökonomischen Entwicklung gewaltige Vortheile vor uns voraus hat. Aber sollen wir unsere Kohlen- und Erzlager und sonstigen Rohstoffe nicht ausnutzen, sollen wir den Ankauf auswärtiger Rohmaterialien und Halbfabricate zur Weiterverarbeitung unterlassen, weil das erzielte Fabricat in den meisten Fällen etwas theurer ist, als wie wir es von England kaufen könnten?

Durch den Schutzzoll werden die Consumenten gezwungen, mindestens einen Theil dieser Differenz zu tragen, um dadurch den Bestand der industriellen Thätigkeit zu ermöglichen, und hierin soll eben die gewaltige nachtheilige Wirkung des Schutzzolls, namentlich in Bezug auf die ärmeren Klassen, liegen. Die Consumenten aber, welche heute so bitter über den an ihnen begangenen Raub klagen, sind wenig geneigt, sich die Frage vorzulegen, ob sie wohl so viel zu consumiren haben würden, wie es jetzt der Fall ist, oder ob ihre Existenz als Consumenten überhaupt vorhanden sein würde, wenn Deutschland nicht ein Industriestaat wäre. Die gewaltigen Kapitalien, welche die Industrie täglich umsetzt, welche befruchtend über das Land ausströmen, haben auf allen Gebieten menschlicher Thätigkeit eine Masse von Existenzen hervorgerufen, die niemals Berechtigung erlangt haben würden, wenn Deutschland nicht ein Industriestaat geworden wäre, und die in sich zusammenstürzen, vergehen müfsten, wenn Deutschland wieder zu einem Ackerbaustaat herabsinken sollte. Die Masse der Arbeiter aber, deren Bedürfnisse durch den Schutzzoll um ein Geringes vertheuert werden, würde die meisten dieser, die Existenz befriedigender gestaltenden Bedürfnisse niemals kennen gelernt haben, geschweige denn bezahlen können, wenn nicht die Nachfrage nach Arbeit für die industrielle Thätigkeit den Werth der Arbeitskraft gesteigert hätte. Wer ist wohl besser daran, der Arbeiter in den armen landwirthschaftlichen Districten, dessen ärmliche Wohnstube, gleich einer Tenne oder einem Stalle, mit Lehm ausgeschlagen ist, oder der Arbeiter des Herrn Dilke, der sich einen, wenn auch durch Zoll vertheuerten Fufsteppich auf die Dielen seiner Stube legen und zu seinen Kartoffeln ein gutes Stück, wenn auch durch Zoll vertheuerten Specks kaufen kann, während der Andere, nach harter Arbeit, nur Salz oder, wenn es hoch kommt, einen schlechten Häring dazu hat? Hier, denken wir, liegt die Praxis, gegen welche die Theorie der Freihändler vergebens ankämpft.

Der Schutzzoll mufs der Arbeiterbevölkerung eines Landes mit schwächeren Hülfsquellen und geringerer Entwicklung die Arbeit geben, er mufs sie aber auch sichern. Indem er uns dahin führen soll, den eigenen Consum des Landes so weit als möglich zu decken, wird von vornherein ein bedeutendes Productionsquantum, unabhängig von den Schwankungen und Krisen des Welt-

handels, sicher gestellt. Wir sind überzeugt, dafs diejenige Industrie nicht nur am wenigsten dem vernichtenden Einflusse internationaler Krisen ausgesetzt, sondern auf die Dauer auch am meisten exportfähig sein wird, welche einen verhältnifsmäfsig gröfseren Theil ihrer Production im Inlande absetzt. Deutschland exportirt einen sehr bedeutenden Theil seiner Fabricate, England verhältnifsmäfsig aber einen viel gröfseren; die englische Industrie wird daher von den Krisen des Welthandels immer schwerer getroffen werden. Dagegen glauben wir, dafs die deutsche Industrie, in demselben Verhältnifs, in welchem es ihr mit Hülfe des Schutzzolls möglich wird, mehr und mehr den deutschen Markt zu beherrschen, mit gröfserer Sicherheit die erfahrungsmäfsig in immer geringeren Zwischenräumen wiederkehrenden Handelskrisen bestehen wird. Diese gröfsere Sicherheit der Industrie sichert vor allem auch in gröfserem Mafse die Existenz der Arbeiter, und das noch unenträthselte Problem der Versicherung gegen Arbeitslosigkeit dürfte, mindestens bis zu einem gewissen Grade, durch ein wohl abgewogenes System von Schutzzöllen, wenn solchem Systeme eine längere ungestörte Wirksamkeit gewährt wird, gelöst werden können.

Daher betrachten wir, im Gegensatz zu Mr. Dilke, die Schutzzölle, ganz besonders aber bei uns in Deutschland, als das sicherste und hervorragendste Mittel zur Bekämpfung der Socialdemokratie; wir halten daher die oben citirte Behauptung des englischen Staatsmannes und Tischredners wenn nicht für eine böswillige Aufreizung, so doch für einen schweren Irrthum. Der Stahl zu dieser Waffe dürfte sehr leicht schartig werden.

Gemeinnützige Anstalten für den Arbeiterstand.

In dem Leitartikel des Julihefte unserer Zeitschrift wurde mit Fug und Recht getadelt, dafs die Mehrheit der liberalen Parteien und Blätter grundsätzlich den Grofsindustriellen feindlich gegenüber steht, in deren Treiben und Thun nur die nackteste Selbstsucht erblickt, dafs aber für diese Behauptungen der Beweis fehle. Im Jahre 1877 sprach das bedeutendste Blatt der Rheinlande von »den hochmüthigen Kohlenjunkern und Eisenbaronen, die ihr übermüthiges Auftreten in den Jahren des überfliefsenden Reichthums noch immer nicht vergessen gemacht haben«, und berichtete 1882, »wie bei den Banketten des Wirthschaftsraths die Commercienräthe auf das Wohl der Arbeiter trinken, und wie die Arbeiter ihre Zukunft Pfaffen und Grofskapitalisten anvertrauen.«

Wenn eine, auf Anstand und Sitte bedachte Zeitung die Industriellen derartig behandelt, so kann man sich leicht die Ausdrücke jener Prefsstimmen vorstellen, welche Rücksichten des Anstandes und der Höflichkeit für überflüssig erachten. Wir möchten jedoch auf die Anführung einer Blüthenlese dieser verleumdenden und herabsetzenden Redewendungen verzichten, dagegen an einigen Beispielen den habsüchtigen Egoismus der hochmüthigen Kohlenjunker und Eisenbarone etwas näher beleuchten.

Wer die gewerbreichen Gegenden in Rheinland-Westfalen bereist, entdeckt allenthalben schmucke Gruppen von Arbeiterwohnungen, häufig auch grofse Gebäude, deren Zweck als Wohlthätigkeitsanstalt für Arbeiter bezeichnet wird. Mancher stolze, in reicherem Stile aufgeführte Schachtthurm ragt wie eine Ritterburg aus Wald und Busch oder in lachendem Gefilde hervor, umgeben von musterhaften Ansiedelungen trefflicher Arbeiterwohnungen, die Sorge der Werksleitungen um das Wohl ihrer Arbeiter bekundend. Fragt man die Leute, wo sie ihre sonstigen Lebensbedürfnisse hernehmen, so nennen sie gewöhnlich eine Consumanstalt als Bezugsquelle, indem sie gleichzeitig Güte und Billigkeit der Waaren rühmen. Der Fremde wird vor dem Einfahren in den Berg.-Märk. Bahnhof zu Essen staunend sich nach dem Schöpfer der grofsartigen Arbeiterviertel erkundigen, die in seltener Ordnung und Sauberkeit prangen.

Der ganze rheinisch-westfälische Kohlen- und Eisenbezirk erhält geradezu ein entschiedenes Gepräge durch die massenhaften Anhäufungen von Arbeitercolonieen, und wollen wir als Beispiel die Leistungen eines einzigen, allerdings des bedeutendsten Werkes hervorheben.

Die Firma Friedrich Krupp besitzt in der Nähe von Essen 3250 gute und gesunde Familienwohnungen, in welchen ungefähr 16 000 Seelen leben. Die einzelnen Colonieen sind von breiten Strafsen durchzogen, für deren Beleuchtung durch Gaslaternen hinreichend gesorgt ist. Die Wasserleitung der Gufsstahlfabrik liefert von der Ruhr her in genügender Menge gesundes Wasser. Der jährliche Miethzins für die Familienwohnungen von 2 bis 4 Räumen, Keller- und Bodengelafs eingeschlossen, beträgt zwischen 66 und 180 Mark. Für einzelstehende Arbeiter besteht eine Menage, welche 1800 Einzelarbeiter in Kost und Logis verpflegen kann. Der Preis beträgt 0,80 ℳ per Mann und Tag. Für besser-

gestellte Facharbeiter ist eine besondere Logir- und Speise-Anstalt eingerichtet. Der Logir- und Verpflegungssatz beträgt dort 1,10 ℳ per Kopf und Tag. Für Beamte besitzt die Firma 150 eigene Wohnungen.

Die Consumanstalten umfassen: eine Bäckerei, deren jährliche Production annähernd 130 000 kg Weifsbrod und 2 100 000 kg Schwarzbrod beträgt; eine Schlächterei, worin jährlich 450 Stück Grofsvieh und 1500 Stück Kleinvieh geschlachtet werden; Verkaufsläden für Colonial- und Kurzwaaren, Schuhwaaren mit Schusterei, Manufacturwaaren mit Schneiderei, Eisenwaaren, Hausgeräthe, Möbel und Betten; eine Selterswasserfabrik; einen Gasthof »Essener Hof«, 7 Bierwirthschaften mit Billards, Kegelbahnen u. s. w. Auf der Colonie Cronenberg ist ein täglicher Markt eingerichtet. Die Consumanstalten beschäftigen 270 Personen und besitzen 27 Verkaufsstellen. Der jährliche Umschlag beträgt annähernd $2^1/_2$ Millionen Mark. Alle Verkäufe geschehen gegen Baarzahlung. Gewinn soll bestimmungsmäfsig nicht erzielt werden, und sind thatsächlich bis jetzt Zuschüsse erforderlich gewesen. Es mufs bemerkt werden, dafs die Consumanstalt keine Genossenschaft der Arbeiter, sondern ein für die letzteren bestimmtes gemeinnütziges Unternehmen der Firma ist, welches für deren Rechnung geführt wird.

Ferner besitzt die Gufsstahlfabrik ein Krankenhaus, ein Epidemieenhaus und eine Badeanstalt.

Ganz besondere Sorgfalt ist dem Schulwesen gewidmet. Der Gemeinde Altendorf sind Schulgebäude mit 20 Schulzimmern unentgeltlich zur Verfügung gestellt. Für die Colonieen Cronenberg und Schederhof besteht eine eigene Privat-Volksschule, an welcher aufser dem Rector 8 Klassenlehrer, 4 Klassenlehrerinnen und 3 Hülfslehrerinnen wirken. Die Schülerzahl beträgt nahezu 1000. Für den Unterricht in den weiblichen Handarbeiten bestehen zwei Industrieschulen: eine für Erwachsene, die andere für schulpflichtige Mädchen, erstere wird von über 700, letztere von nahezu 600 Schülerinnen besucht; in ersterer wirken eine Vorsteherin und 8, zumeist in Reutlingen ausgebildete Fachlehrerinnen, an letzterer 12 Lehrerinnen, die Hälfte derselben sind Arbeiterwitwen.

Die vorstehenden Angaben beziehen sich gröfstentheils nur auf die eigentliche Gufsstahlfabrik in Essen, ohne Berücksichtigung der sonstigen Kruppschen Berg- und Hüttenwerke.

Eine Schilderung anderer grofsartiger Leistungen auf diesem Gebiete, wie diejenigen der Georgs-Marienhütte, der Dortmunder Union, des Bochumer Vereins, des Phönix, der Gutehoffnungshütte, des Hörder Vereins, der Umgegend von Schalke u. s. w., würde zu weit führen; thatsächlich wetteifern alle Werke, die grofsen wie die kleinen, Hütten, Zechen, Maschinenbauanstalten und sonstige Fabriken, in Schöpfungen zum Wohle ihrer Arbeiter. Das zu diesen Zwecken festgelegte Kapital beziffert sich auf viele Millionen.

Dafs die Urheber aller dieser Wohlthätigkeitsanstalten nur von schnöder Selbstsucht geleitet werden, ist unseren Manchesterleuten gar nicht zweifelhaft. Die Grofsindustriellen beschweren sich mit einer erdrückenden Geschäftslast und Verantwortlichkeit, nur um ihre Geldsäcke zu füllen und in schlaflosen Nächten durch etwas Sorge die Langeweile zu verscheuchen. Sie sind alle mehr oder minder Aussauger menschlicher Arbeitskräfte, edel und gut nur die unbedingten Anhänger und Apostel des Freihandels, die Herren Bamberger, Lasker, E. Richter, die Redacteure der Tribüne, der National- und Volkszeitung, des Kladderadatsch, denn auch dieser ist gesinnungstüchtig und Manchestermann vom reinsten Wasser. Auf der einen Seite gewaltige Thaten und Leistungen, auf der andern allgemeine Worte und Redensarten. Satiram non scribere difficile est!

Jede verdiente Lohnaufbesserung trägt zur Beseitigung der socialen Uebelstände bei. Aus diesem Gesichtspunkte sind die ungemein wichtigen Erleichterungen zu betrachten, welche dem Arbeiter aus Consum- und Speiseanstalten, gesunden und billigen Wohnungen erwachsen. Wenn man den Leuten die Möglichkeit gewährt, ihren ganzen Lebensbedarf 10, 20 und noch mehr Procent unter den üblichen Markt- und Ladenpreisen, obendrein in guter, unverfälschter Beschaffenheit, einzukaufen, so erhöht man um ebenso viel die Löhne. Hierzu tritt noch der Vortheil, dafs Borgen und Anschreiben aufhört, da meist nur gegen Baar verkauft wird, was viele Arbeiter von der Benutzung der Consumanstalten abhält. Der Krämer borgt, schwindelt schlechte Waaren an und treibt endgültig seine Ausstände durch den Gerichtsvollzieher ein.

Professor Gustav Jäger in Stuttgart behauptet, „dafs der socialdemokratischen Gefahr nur durch Sefshaftmachung der Arbeiterbevölkerung in Arbeiterhäusern, des Beamtenthums in Dienstwohnungen, des Bürgers im eigenen Familienhause anstatt in der Miethkaserne, die Wurzel abgeschnitten werden kann. Der socialdemokratische Geist ist genau der des Vagabundenthums, der sich infolge unserer continentalen Wohnweise fast aller Schichten der städtischen Bevölkerung bemächtigt hat.“

Die billigsten Wohnungen und Verpflegungs-Anstalten für Arbeiter würden zweifellos Kasernen sein mit gemeinschaftlichen Hausfluren, Treppen, Küchen, Speichern, Kellern und Höfen, aber nicht nur die Familien sträuben sich dagegen, auch die einzelnen unverheiratheten Leute. Dieser berechtigten Eigenthümlichkeit mufs man soweit wie möglich Rechnung tragen. Die gesonderte Familienwohnung scheint vorzugsweise den Wün-

schen zu entsprechen. Wenn Kasernen sowie gemeinschaftliche Speiseanstalten für ledige Arbeiter unentbehrlich sind, so ist vielfach empfohlen, durch Prämiengewährung Arbeiterfamilien zur Aufnahme von Kostgängern zu veranlassen; von anderer Seite wird dieses Verfahren, und wohl mit allem Recht, als der Sittlichkeit wenig förderlich lebhaft getadelt und verworfen. Bisher haben Kasernen, trotz der grofsen Billigkeit, kaum durchschlagenden Erfolg gehabt. Der unbedingt nothwendige Zwang unter die Hausordnung, die Einseitigkeit des Verkehrs schmecken dem jungen Manne zu sehr nach »Commifs«.

Wir wollten diese wichtigen Fragen nur andeuten und der Erwägung anheimgeben; zu lösen sind sie allein durch langjährige Erfahrungen im Verkehr mit Arbeitern und kluge Berücksichtigung aller Eigenthümlichkeiten. Thatsache ist es, dafs in dem rheinisch-westfälischen Industriebezirke neben vereinzelten Arbeiterkasernen bereits eine sehr grofse Zahl von Familienwohnhäusern errichtet ist. *Sk.*

Die Eröffnung der Rheinisch-Westfälischen Hüttenschule.

Die Eröffnung der Rheinisch-Westfälischen Hüttenschule hat am 3. Juli Vormittags in den ihr überwiesenen Räumen des Gebäudes der ehemaligen Gewerbeschule stattgefunden. Vor Beginn der Feierlichkeit hielt das Curatorium behufs Beschlufsfassung über noch eingegangene Gesuche um Stipendien eine Sitzung, zu deren Ende die Vereidigung des Directors, Herrn Beckert, durch den vom Königl. Provinzial-Schulcollegium zu Münster als Commissar abgeordneten Geheimen Regierungsrath Herrn Dr. Schultz stattfand. — An dem Eröffnungsacte selbst betheiligten sich aufser dem vorgenannten Vertreter der Staatsregierung die städtischen Behörden, die Mitglieder des Curatoriums, das Lehrercollegium und zahlreiche Freunde und Gönner der Anstalt. Herr Geheimer Regierungsrath Dr. Schultz ergriff zunächst das Wort und wies darauf hin, wie die neugegründete Schule von gröfster Bedeutung sei, nicht nur für das hiesige städtische Gemeinwesen, sondern weit über das Weichbild der Stadt hinaus für die gesammte Eisenindustrie. Sie sei hervorgegangen aus der Initiative der Stadt Bochum, gefördert durch die Vertreter der Eisenhütten- und Maschinenindustrie, und ihr Bestehen werde durch die Zuwendungen der Staatsregierung, die sich lebhaft für die neue Anstalt interessire, gesichert. So von allen Seiten gefördert und gestützt, trete sie an einem für unser deutsches Vaterland denkwürdigen Tage ins Leben, am Tage von Königgrätz, hoffentlich ein gutes Omen für die Zukunft. Nachdem Redner sodann den Zweck der Anstalt angedeutet hatte, hob er hervor, dafs alle äufseren Bedingungen zu einer gedeihlichen Entwicklung gegeben seien. Die Stadt habe in hochsinniger Weise für das Gebäude und dessen Ausrüstung gesorgt, das Curatorium sei aus einer Reihe sachkundiger und auf dem Gebiete der Eisenindustrie als geistige Meister geltender Persönlichkeiten zusammengesetzt, der Einrichtungsplan sei hervorgegangen aus den reiflichen Erwägungen dieser einsichtsvollen Männer. Wenn nun so alle äufseren Bedingungen vorhanden seien, da könne es bei entsprechender innerer Arbeit nicht fehlen, dafs die Anstalt ihr Ziel in schönster Weise erreiche. Der Erfolg sei nun vornehmlich abhängig von einer umsichtigen Leitung und von einer treuen hingebenden Thätigkeit des Lehrercollegiums. Aber auch die Schüler hätten einen hervorragenden Antheil an dem Gelingen des Werkes, namentlich die gegenwärtigen, welche ja die ersten Zöglinge der Anstalt seien. Sich hierauf an diese wendend, ermahnt er sie zu eifrigem Streben; denn nur durch treue Arbeit allein könnten sie sich die Meisterwürde erwerben. Zur Meisterwürde aber gelangten sie nicht allein durch Sachkenntnifs, Tüchtigkeit und Sicherheit im Beruf, sondern die Hauptsache sei der Meistercharakter, den nur ein sittlich Durchgebildeter sich erwerben könne. So würden sie nützliche und tüchtige Glieder der Familie, der Gemeinde, des Vaterlandes werden und sich allen Lebenslagen gewachsen zeigen. Dem neuen Director, Herrn Beckert, sagte er, dafs er die Hoffnung und das Vertrauen hege, er werde es an nichts fehlen lassen, um die Anstalt auf den gewünschten Standpunkt zu erheben. Auf den ersten Anfang komme viel an; denn nur wo der Anfang gut sei, könne man einen guten Fortgang erwarten. Das Streben des Directors, sein Sinn und Geist werde sich in allen Gliedern der von ihm geleiteten Schule zeigen zum Segen für ihn und alle Mitwirkenden. Mit einigen Segenswünschen für das Gedeihen des neuen Werks schlofs der Redner.

Herr Oberbürgermeister Bollmann sprach hierauf im Namen der Stadt Bochum und des

Curatoriums und hiefs den neueingeführten Director willkommen, von dessen Fürsorge, Thätigkeit und Mühe es abhängen würde, was aus der ihm anvertrauten Anstalt werden solle. Freilich wäre wohl die Arbeit dadurch erschwert, dafs es aufser dieser Schule bis jetzt noch keine gleiche gebe, die als Vorbild dienen könne, dafs man auf diesem Gebiet noch keine praktischen Erfahrungen habe sammeln können. Das müsse aber für ihn auch ein erfreulicher Umstand sein; denn nun könne er die Anstalt ganz nach seinem Sinne einrichten, keine beschränkenden Normen hinderten ihn; habe er doch auch den Lehrplan ganz nach seinem Ermessen ausarbeiten können. Das Curatorium hege das Vertrauen und die Hoffnung, dafs Herr Beckert diesen Plan den zu machenden praktischen Erfahrungen anpassen und je nach Bedürfnifs ändern würde, um ihn so auf dem realen und festen Boden der Praxis zu einem immer vollkommneren zu machen. Herr Oberbürgermeister Bollmann schliefst, indem er Herrn Beckert nochmals herzlich willkommen heifst und ihm das Anstellungsdecret überreicht.

Dieser selbst ergreift nunmehr das Wort, um zunächst der Königl. Staatsregierung, den Behörden der Stadt Bochum und dem Curatorium der Schule seinen Dank auszusprechen für das ihn im hohen Grade ehrende Vertrauen, das ihm durch die Wahl resp. Bestätigung zum ersten Leiter einer neuen, eigenartigen Anstalt entgegengebracht worden sei. Sei auch die Aufgabe des Lehrercollegiums an dieser neuen Schule wesentlich erschwert dadurch, dafs weder das Inoch das Ausland eine Anstalt gleicher Art, mit den gleichen Zielen aufzuweisen habe, an deren Organisation man sich habe anlehnen können, so existire doch in Deutschland ein Vorbild in Anstalten, die, wenn auch auf anderm Gebiet, ein entsprechendes Ziel verfolgen, die Bergschulen, Schulen, die zum grofsen Segen des deutschen Bergbaues seit Jahrzehnten in allen Bergrevieren beständen. Die weitaus bedeutendste aller Bergschulen sei die Bochumer, hervorragend durch ihre Frequenz wie durch ihre Erfolge. Es werde das ernsteste Bestreben des Lehrercollegiums der Hüttenschule sein, zunächst der Bochumer Bergschule nachzueifern, später mit ihr zu wetteifern.

Nach ihm spricht schliefslich noch Herr Generaldirector Lueg namens der deutschen Eisen- und Stahlindustrie, sowie des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Obgleich sich das Bedürfnifs nach einer Schule wie die jetzt eröffnete schon lange geltend gemacht habe, so sei man doch nicht früher zu ihrer Gründung gekommen, wohl deshalb nicht, weil in den der Industrie angehörigen Kreisen das Gefühl der Zusammengehörigkeit kein so starkes wäre wie unter den Bergbautreibenden. Nun weist er darauf hin, von welcher Wichtigkeit es wäre, diese neue Schule, die von Vielen noch mit Mifstrauen betrachtet werde, gleich von Anfang an emporzuheben und durch tüchtige Leistungen das Mifstrauen gegen die Anstalt zu beseitigen. Redner schliefst mit der Bitte an die Schüler, ihr Bestes zu thun, um die auf sie gesetzten Hoffnungen zu erfüllen.

Nach Schlufs der officiellen Feier vereinigte ein gemeinschaftliches Frühstück im Hotel Mettegang das Curatorium, die Behörden, das Lehrercollegium und die gröfste Zahl der übrigen Festtheilnehmer.

Ueber gewisse physikalische Eigenschaften des weichen Stahles.

Auszug aus einer von **Mr. Edwards Richards,** Assistent der Royal School of Mines in London, auf der Frühjahrsversammlung des »**Iron & Steel Institute**« verlesenen Abhandlung.

Der Zweck der vorgenannten Abhandlung war die Beschreibung einiger Versuche, welche auf den Hüttenwerken der Barrow Hematite Steel Company mittelst einer Kirkcaldyschen Zerreifsmaschine mit Probestücken aus weichem Stahl angestellt wurden. Letzterer war im Siemens-Martin-Verfahren erzeugt, dann gehämmert und in einen Stab von $1^{7}/_{8}$“ engl. im Quadrat ausgewalzt worden. Die Analyse hatte ergeben:

Kohlenstoff . .	0,192
Silicium . . .	Spur
Schwefel . .	0,040
Phosphor . .	0,048
Kupfer . . .	0,021
Mangan . . .	0,430
Eisen . . .	99,269
	100,000

Aus dem Stab wurden 8 Probestücke ver-

fertigt; dieselben erhielten 1 □" engl. Querschnitt bei 8" (ca. 200 mm) Länge. Die gewöhnlichen Zerreifsversuche wurden derart vorgenommen, dafs ein Stab so lange belastet wurde, bis eine Ausdehnung von $^1/_{100}$" eintrat. Nach erfolgter Feststellung der Belastung wurde dieselbe bis zu einer weiteren geringen Ausdehnung erhöht, beides wiederum notirt u. s. w. bis zu 40 mal während eines Versuches. Gleichzeitig wurden auch die betreffenden Durchmesser festgestellt und dadurch die Daten zu einer graphischen Darstellung gewonnen, aus welcher nicht nur der Zusammenhang zwischen Dehnung und Belastung, sondern auch die mechanische Arbeit, die zur Herbeiführung des Bruches erforderlich war, ersichtlich ist. Eine weitere Eigenschaft, nämlich die wirkliche Zähigkeit oder Kohäsionskraft des Metalles geht ebenfalls daraus hervor.

So lange sich der Probestab verlängert, d. i. bis zu dem Punkte, an dem die Maximalbelastung stattfindet, wird eine ständig wachsende Zugkraft durch eine ständig abnehmende Querschnittsfläche aufgenommen, daher ist die wirkliche Zähigkeit oder Kohäsionskraft bezogen auf den verringerten Querschnitt beträchtlich gröfser, als die auf den Quadratzoll des ursprünglichen Querschnittes berechnete Belastung angiebt. Die Kohäsionskraft läfst sich am Schlufs des Versuches schwierig genau bestimmen; dieselbe darf indefs nicht vernachlässigt werden, weil man nur mit Zuhülfenahme derselben sich eine Erklärung dafür verschaffen kann, dafs mit eingedrehten Nuten versehene, durchbohrte oder gelochte Probestäbe einer weit höheren Belastung widerstanden.

Der Probestab Nr. 1 war vollkommen cylindrisch, bei demselben war bei einer geringen Belastung keine Veränderung bemerkbar, bis er bei fast 14 t Belastung sich um 0,01" verlängerte, indessen unter andauernder gleicher Belastung nicht weiter nachgab und auch wohl nicht weiter nachgegeben hätte, da eine vollständige Ausbalancirung vorhanden war. Bei einer Erhöhung der Belastung auf $17^1/_2$ t verlängerte sich der Stab plötzlich und die Spannung ging auf ca. 15 t herunter, wobei das Gewicht des Hebelarms sich gegen den Drehmittelpunkt zurückbewegte, um das Gleichgewicht gegen die Spannung herzustellen. Dieser Punkt, bei welchem die Zugspannung plötzlich geringer wird (hier bei $17^1/_2$ t), wird gewöhnlich die »Elasticitätsgrenze« genannt, wenngleich auch gewöhnlich schon vorher eine kleine Verlängerung bis 1, 2 oder 3 Hundertstel Zoll stattfindet.

Gerade diese Dehnungen vor der Elasticitätsgrenze sind von grofser Wichtigkeit, wie dies Prof. Kennedy bereits in einer früheren Abhandlung nachgewiesen hat.

Nach Erreichung der Elasticitätsgrenze wurde die Zugspannung allmählich, unter leisen Schwankungen wieder auf $17^1/_2$ t erhöht; hierbei verlängerte sich der Stab um $^2/_{10}$". Von da bis zum Eintreten des Bruches trat ein plötzliches Nachgeben der Spannung nicht mehr ein, dagegen verringerte sich dieselbe allmählich, sobald die höchste Belastung erreicht worden war, eine Erscheinung, die man in geringerem Mafsstabe bei jeder momentanen Unterbrechung in der Ausdehnung, also bei jeder Versuchsstufe beobachten kann. Die Unterbrechungen lassen sich aber wegen der vorzunehmenden Messungen nicht vermeiden. Nach erfolgter Einstellung der Pumpe liefs die Belastung innerhalb weniger Sekunden um eine Tonne nach und blieb dann ferner constant; bei der Wiederinbetriebsetzung der Pumpe stieg die Spannung schleunig auf die vorher erreichte Höhe, um dann langsam weiter zu steigen. Nach der Ansicht des Verfassers setzt sich der Widerstand eines Stabes gegen Ausdehnung aus zwei Factoren zusammen, der eine ist die reine Elasticität des Materiales und der andere der Reibungs- oder aus anderen Ursachen herrührende Widerstand, den die Moleküle bei der Verschiebung in eine neue Lagerung erfahren. Erstere ist gröfser als letztere. Bei einer derartigen Annahme fände auch die Verringerung der Spannung, die, wie oben beschrieben, bei einer Pause in der weiteren Belastung eintritt, eine Erklärung, da dann der letztere Factor in Wegfall kommt. —

Die Maximalbelastung betrug 28,35 t auf den Quadratzoll, bei einer Verlängerung des Stabes um $1^1/_2$" oder 18,75 % und einer Querschnitts-Contraction auf 0,8168 Quadratzoll oder nahezu 18 %. Da die Maximalbelastung von dem reducirten Querschnitt aufgenommen wird, so folgt daraus, dafs die Kohäsionsbelastung dort ca. 18 % mehr, also 34,32 t betrug.

Die Verlängerung des Stabes vertheilt sich mitunter schon während der verschiedenen Perioden der Probe ungleichmäfsig auf die ganze Länge; wie bekannt, äufsert sich die zuletzt eintretende Verlängerung nur noch in der Nähe der späteren Bruchstelle; in gleichem Mafse, wie die Verlängerung stattfindet, vermindert sich auch die Zugspannung, manchmal so schnell, dafs die genaue Gröfse der Belastung unmittelbar vor dem Bruch schwierig festzustellen ist.

Bei dem Probestab Nr. 1 verminderte sich, nachdem die locale Ausdehnung begonnen hatte, die Spannung von der Maximalhöhe 28,35 t auf 25,05 t unmittelbar vor dem Bruch, d. i. 11,78 %. Der Querschnitt nahm von 0,8168 auf 0,5541 □", d. i. um 32,16 %, ab. Aus dem Umstand, dafs die Contraction des Querschnitts verhältnifsmäfsig bedeutend gröfser ist als die Abnahme der Spannung, geht hervor, dafs die Zähigkeit der Kohäsionskraft nach Eintritt der Maximalspannung sich nicht verringert, sondern im Gegentheil bis zum Bruch bedeutend steigert; die Kohäsions-

kraft betrug bei der Maximalbelastung 34,32 t, am Schlufs dagegen 45,21 t.

Es wird vielfach bei Aufstellung von Festigkeitstabellen die zu Mifsverständnissen führende Praxis befolgt, die Zugfestigkeit pro Quadratzoll der Bruchfläche anzugeben. Es ist dies deshalb falsch, weil der gröfsten Belastung ein gröfserer Querschnitt als der, unter welchem der Bruch erfolgte, entspricht; nur bei den härtesten und brüchigsten Stahlsorten, bei welchen der Bruch gleichzeitig mit der Maximalbelastung eintritt, ist eine solche Berechnung zutreffend. Im vorliegenden Falle würde dann die Festigkeitszahl 51,16 t gegenüber der oben berechneten von 45,21 t betragen.

Bei Nr. 1 war die Gesammt-Verlängerung auf 8″ Länge 2,20″, d. i. 27,5 % und die Contraction 44,59 %, das Bruchaussehen war seidenartig.

Die zur Zerreifsung erforderliche mechanische Arbeit belief sich auf 55,85 Zolltonnen, d. i. 15,639 Zollpfund pro Linearzoll des Probestabes. Bezeichnet u die Gröfse der mechanischen Arbeit, P die Belastung in Pfunden auf die Querschnittseinheit bezogen und l die auf die Längeneinheit bezogene Ausdehnung, so ist nach Fairbairn

$$u = \tfrac{1}{2} P. l,$$

d. h. in diesem Fall 8736 Zollpfund.

Die Formel ergiebt also im Vergleich mit der thatsächlich geleisteten mechanischen Arbeit einen viel zu geringen Werth; die von anderer Seite gebräuchliche Formel

$$u = P. l$$

ergiebt zwar einen zu grofsen, aber immerhin angenäherten Werth.

Als am genauesten mit den praktischen Resultaten übereinstimmend, hat sich durchschnittlich die Formel

$$u = 0{,}9\ P. l$$

erwiesen. —

In eigenthümlicher Weise verändert sich das Aussehen eines abgedrehten und glanzpolirten Probestabes während der Zerreifsprobe; die Oberfläche erscheint wie bereift, fühlt sich rauh an und hat unter dem Vergröfserungsglas ein dem grauen Gufseisenbruch ähnliches krystallinisches Ansehen. —

Zurückgreifend auf die weiter oben geäufserte Ansicht, dafs der Widerstand gegen die Ausdehnung sich einerseits aus dem der reinen Elasticität und andererseits aus dem, den die Moleküle einer Verschiebung ihrer Lage bieten, zusammensetzt, liegt es unter der Annahme, dafs unter sonst gleichen Bedingungen die Kohäsionskraft irgend einer Stahlsorte die gleiche sei, auf der Hand, dafs, wenn man durch ein Mittel das Fliefsen der Stahlmoleküle hindern kann, keine Contraction eintreten kann und die Zugfestigkeit der über den ganzen anfänglichen Querschnitt sich erstreckenden Kohäsionskraft entsprechen mufs.

Zum — wenn auch nicht ganz vollkommenen — Nachweis der Richtigkeit dieser Theorie wurde der Probestab Nr. 2 auf $1\frac{3}{4}$″ Durchmesser abgedreht, dann in der Mitte mit einer Nute mit abgerundeten Ecken von $\frac{3}{32}$″ Breite so tief ausgedreht, bis der dort verbleibende Querschnitt noch $1\frac{1}{8}$″ Durchmesser, entsprechend 1 □″ Querschnittsfläche aufwies. 0,01″ Verlängerung trat bei 26,50 t ein, es fand kein plötzliches Nachgeben der Belastung bei Eintritt der Elasticitätsgrenze statt und stieg die Spannung allmählich bis auf 40,84 t, wobei plötzlich der Bruch eintrat, der in der Mitte dunkelkrystallinisch, am Rande seidenartig aussah. Die bei Eintritt des Bruches vorhandene Ausdehnung betrug 0,09″ oder ca. 100 %, die Contraction der Bruchfläche nur 13,45 % gegen 44,59 % bei dem Probestabe Nr. 1; es kann wohl kaum bezweifelt werden, dafs die aufsergewöhnliche Verlängerung, verbunden mit einer so geringen Bruchflächencontraction, in einem Nachströmen der Metallmoleküle aus dem gröfseren Querschnitt nach dem kleineren an der eingedrehten Stelle ihre Ursache hat. Ersterer hatte bei der Belastung eine Contraction von 2,82 % erlitten.

Um für ein derartiges Verhalten eine Erklärung zu finden, können wir den cylindrischen Probestab aus weichem Stahl als aus einer Reihe von Molekülketten zusammengesetzt betrachten, deren einzelne Glieder, wenn sie einer Zugkraft ausgesetzt werden, sich sowohl unter sich entfernen, wie auch in eine benachbarte Kette einreihen können, so dafs sich dabei die Zahl der Glieder einer Kette vermehrt, dagegen die Zahl der letzteren vermindert und daher, wenn auch die einzelnen Ketten gleiche Tragkraft haben, das Zerreifsen bei einer geringeren Belastung eintreten mufs, als wenn jene Verschiebung nicht stattgefunden hätte. Ferner ist bei einem elastischen Material jedes Molekül nicht nur Glied einer Kette der Längsrichtung, sondern jeder beliebigen, also auch der Querrichtung, und da bei einem cylindrischen Probestabe die Endglieder der Querketten bis zur Oberfläche reichen, d. h. frei liegen und also der Verschiebung der Moleküle nach der Mitte zu keinen Widerstand entgegensetzen, hingegen bei einem genuteten Probestabe die Querketten nicht frei liegen, sondern mit dem äufseren Metallring in Verbindung sind und daher bei hinreichender Stärke desselben der Verschiebung der Moleküle Widerstand leistet, so tritt eine so geringe Contraction ein, dafs die Zerreifsfestigkeit des Stabes annähernd gleich der Kohäsionskraft sein wird.

Wenngleich zum Bruch des Stabes Nr. 2 eine grofse Kraft nöthig war, so war doch die Verlängerung sehr gering, so dafs die verwandte mechanische Arbeit nur gering war, nämlich 2,79 Zolltonnen, d. i. etwa $\frac{1}{20}$ der zum Bruch von Nr. 1 aufgewandten Arbeit.

Probestab Nr. 3 war mit 16 eingedrehten Nuten von je $^1/_4$" Breite und zwischenliegenden Stegen von gleicher Breite versehen, der äufsere Durchmesser war $1^1/_2$", der innere 1,128, die Bruchfestigkeit betrug auf letzteren bezogen 34,07 t, d. h. 20 % mehr als bei Nr. 1, indessen nicht so grofs wie bei Nr. 2, und zwar aus dem Grunde, weil der äufsere Metallring durchbrochen war und deshalb geringen Widerstand bot und ferner die Nuten $^1/_4$" breit gegen $^3/_{32}$" bei Nr. 2, sowie scharfkantig waren.

Probestab Nr. 5 gab einen noch schlagenderen Beweis für den Einflufs der Form auf die Gröfse der Festigkeit. Derselbe hatte an beiden Enden auf 4" Länge 1,28" und dazwischen auf 4" Länge 1,634" Dtr., genau in der Mitte war eine Nute von $^1/_2$" Breite auf 1" Dtr. ausgedreht. Trotzdem der Stab in der Mitte genau 20 % schwächer war als an den Enden, zerrifs er an einem der letzteren; die Contraction dort war 16,36 % gegen 2,5 % in der Mitte.

Frühere zahlreiche Versuche, die neuerdings von Prof. Kennedy bestätigt worden sind, haben dargethan, dafs die Zugfestigkeit einer mehrfach durchbohrten Platte aus weichem Stahl gröfser als die einer nicht durchbohrten Platte des gleichen Materials bei gleichem Netto-Querschnitt ist. Bei Landore-Stahl von weicher Qualität war die Festigkeit durchbohrter Platten um 11,2 % gröfser als vollen Platten; sogar gelochte Platten waren bei einer Dicke von $^1/_4$ und $^3/_8$" noch um 5,8 % fester als volle. Kennedy ist der Ansicht, dafs der Grund hierzu in einer gleichmäfsigeren Vertheilung der Belastung bei der durchbohrten, bezw. gelochten Platte zu suchen sei: nach der Meinung des Verfassers ist die Erscheinung auf die gleiche Ursache zurückzuführen, wie sie oben gelegentlich des mit einer Nute versehenen Probestabes Nr. 2 auseinandergesetzt ist. Eine Reihe von Experimenten mit Blechstäben aus Siemens-Stahl, welche in der Mitte an beiden Rändern mit je einem halben Bohrloch versehen waren, bestätigten diese Ansicht, da dieselben gegen glatte Stäbe eine um 12,6 % höhere Festigkeit erwiesen. —

Dr. Siemens hat früher beobachtet, dafs es möglich sei, die Bruchfestigkeit eines Stabes dadurch beträchtlich zu erhöhen, dafs man ihn allmählich an die Belastung gewöhne; wenn man einen weichen Stahlstab von einem Quadratzoll Querschnitt während 24 Stunden mit z. B. 15 t belaste, so würde dadurch dessen Elasticitätsgrenze und Festigkeit wesentlich gesteigert werden. Zur Prüfung dieser Behauptung wurde einer der Probestäbe 24 Stunden lang mit 15 t belastet, dann zwei Minuten lang entlastet, hierauf wie Nr. 1 bis zum Bruch geprüft mit dem Resultat, dafs ein bemerkenswerther Unterschied sich weder in der Elasticitätsgrenze, noch in der Zugfestigkeit gegen Nr. 1 einstellt. Da andere Versuche ein gleiches Ergebnifs aufwiesen, so scheint es doch nicht angebracht zu sein, sich auf die Annahme zu verlassen, dafs ein Metall durch längere Zugbelastung an Festigkeit gewinne.

Probestab Nr. 6 wurde auf 12" Länge zwischen den Köpfen auf $1^1/_2$" Dtr., d. i. 1,79 □" Querschnitt abgedreht. Die Elasticitätsgrenze lag wie bei Nr. 1 bei einer Belastung von 17,31 t pro □", dann wurde die Belastung fast bis zur Maximalgrenze, nämlich 27,82 t pro □", gesteigert, wobei 12,5 % Verlängerung und 13,39 % Contraction zu verzeichnen war. Dann wurde der Stab ausgespannt und auf die gewöhnliche Dimension von $1^1/_8$" abgedreht. Die Fortsetzung des Festigkeitsversuchs ergab dann das bemerkenswerthe Resultat, dafs die Elasticitätsgrenze erst bei 33,75 t oder nahezu dem doppelten des ursprünglichen Stabes erreicht wurde; die Spannung ging nicht über den Betrag hinaus, nach Erreichung der Elasticitätsgrenze schwankte sie ein wenig und verminderte sich alsdann allmählich bis auf 31,30 t, wobei der Bruch erfolgte. Die gröfste Kohäsionskraft war 45,36 t, nahezu die gleiche wie die von Probestab Nr. 1. Die Ausdehnung betrug nur 0,525", d. i. $6^1/_2$ %, dagegen die Contraction 30,61 %, ein Beweis, dafs die Verlängerung fast ausschliefslich eine locale gewesen war, wie dies auch vorauszusehen war, da ein zweites Abdrehen des Stabes und eine Berechnung der Spannung auf den neuen Querschnitt gleichbedeutend mit einer Berechnung der Kohäsionskraft auf den alten Querschnitt ist. Der Bruch erfolgte an einem Ende, es liegt dies daran, dafs bei einem Zerreifsversuch der Stab anfangs in der Mitte dünner wird als nach den Enden zu und daher die Kohäsionskraft an letzteren geringer als in der Mitte wird, so dafs nach einem Abdrehen auf gleiche Dicke der Stab gegen die Enden hin schwächer sein mufs.

Um die Wirkung einer der Festigkeitsprobe vorangehenden Torsion festzustellen, wurde ein Stück Bessemer-Stahl von vorzüglicher Qualität gewählt, das vor 14 Jahren aus Hämatit- und Spiegeleisen erzeugt worden war. Ein 2" Vierkantstab dieses Materials war mit Ausnahme einer Stelle in der Mitte eben abgedreht, dann in der Mitte befestigt und die Enden so lange gewunden worden, bis irgendwo ein Rifs eintrat; das gewundene Stück wurde nun in zwei Hälften getheilt und eine derselben rothwarm erhitzt und auf dem Eisenboden der Schmiede abgekühlt, um die Moleküle des Stabes in die normale Lage zu bringen. Dann wurden aus dem geglühten wie dem nicht geglühten Stab je ein Probestab gedreht und auf Festigkeit untersucht. Es stellte sich das Folgende heraus:

—	Geglüht.	Nicht geglüht.
Elasticitätsgrenze . .	19,59 t	29,88 t
Festigkeit pro □″ .	31,01 t	37,77 t
Kohäsionskraft. . .	55,47 t	57,89 t
Verlängerung auf 4″ Länge	26,25 %	11,25 %
Contraction . . .	57,30 %	49,57 %
Mechanische Arbeit auf 4″ Länge . . .	28,94 Zolltonn.	15,15 Zolltonn.

Es geht hieraus hervor, dafs die Zeit allein nicht hinreicht, um die Moleküle eines Stabes, dessen Elasticität durch mechanische Einwirkung verändert wurde, wieder so zu lagern, dafs sie frei von jeder Spannung sind — im vorliegenden Falle lag zwischen Torsion einerseits und Festigkeitsprobe andererseits ein Zwischenraum von 14 Jahren.

Es ist daher bei Vornahme von Festigkeitsversuchen wohl darauf zu achten, dafs das zu untersuchende Stück frei von Spannung sei, weil man sonst leicht zu falschen Resultaten gelangt. —

Zum Schlufs sei hier noch einiger magnetischer Erscheinungen erwähnt, die sich während der Versuche geltend machten. Wenn man einen kurzen Stab aus weichem Eisen in die Linie des magnetischen Meridians und gleichzeitig in die Inklinationslinie bringt, so wird derselbe magnetisch, und zwar zeigt das Nordende nördliche und das Südende südliche Polarität. Dreht man den Stab um, so ändert sich die Polarität auch entsprechend und zwar tritt dies immer ein, so oft man die Wechselung auch vornimmt — eine Eigenschaft, die das weiche Eisen theilt. Wenn man den Stab rechtwinkelig gegen den magnetischen Meridian stellt, so zeigen die Enden keine Polarität, jedoch wird der Stab schwach magnetisch, wobei die untere Seite gegen Norden und die obere gegen Süden die gleichnamige Polarität besitzen.

Auf den Barrow Hämatit Steel Companys Works, wo diese Versuche vorgenommen wurden, steht zufällig die Kirkaldy-Probirmaschine ihrer Länge nach von Norden nach Süden. Bei der Einspannung eines weichen Stahlstabes kann man nun beobachten, wie der Magnetismus mit zunehmender Belastung stärker und sogar bleibend wird. Spannt man den Probestab, sei er noch in einem Stück oder in zwei gebrochenen Stücken, aus, so kann man mit Hülfe eines kleinen Kompasses leicht bestimmen, mit welchem Ende der Stab bei dem Versuch nach Norden eingespannt war.

Während des Versuches selbst schwankte die Nadel nur wenig, bei eintretendem Bruch dagegen ging sie durch einen grofsen Bogen, der bisweilen bis zum Halbkreis wurde, in die entgegengesetzte Stellung als die vor dem Bruche innegehabte.

Bei einer Aufstellung der Probirmaschine von Westen nach Osten wird, falls Theile der letzteren nicht schon an und für sich magnetisch waren, kein Magnetismus erregt.

Stahl unter Druck wird ebenfalls bleibend magnetisch, die Art der Polarität richtet sich nach der Lage während der Druckvornahme.

Wird bei der Verbrennung von Kohle durch hohe Temperatur Kohlensäure- oder Kohlenoxydgasbildung befördert?

Von **A. Ledebur**,
Professor an der Königl. sächs. Bergakademie zu Freiberg i. S.

Wenn irgend ein kohlenstoffhaltiger Brennstoff, er mag fest oder gasförmig sein, verbrannt wird, so spricht man von einer vollständigen Verbrennung, wenn die Verbrennungsgase keine brennbaren Bestandtheile mehr enthalten, also aus Kohlensäure, Stickstoff und beziehentlich Wasserdampf, ohne Kohlenoxyd oder unverbrannte Destillationsproducte (Rauch), bestehen. Diese vollständige Verbrennung kann nur bei einem Ueberschusse von Sauerstoff erreicht werden und wird durch eine hohe Temperatur im Verbrennungsraume befördert; je höher die letztere ist, ein desto geringerer Sauerstoffüberschufs genügt im allgemeinen, die Verbrennung herbeizuführen.

Diese allgemein als richtig anerkannte Thatsache hat zu einem sehr verbreiteten, auch in wissenschaftlichen Werken und Zeitschriften häufig ausgesprochenen Trugschlusse Veranlassung gegeben; dem nämlich, dafs hohe Temperatur, wie sie u. a. durch Vorwärmung der Verbrennungsluft hervorgerufen werden kann, bei Verbrennung kohlenstoffhaltiger Brennstoffe ganz allgemein die Entstehung von Kohlensäure, niedrige Temperatur die Entstehung von Kohlenoxyd befördere.* Der

*) Beispiele: Percy-Wedding, Eisenhüttenkunde, Abth. 2, S. 213, Z. 3 v. u.; Stoelzel, Metallurgie S. 262, Z. 19 v. u.; Kerl, Grundrifs der Allgemeinen Hütten-

erste Theil dieses Schlusses, die Kohlensäurebildung betreffend, ist nur in dem Falle richtig, wo ein Sauerstoffüberschufs vorhanden ist; der zweite Theil, bezüglich der Kohlenoxydgasbildung, ist vollständig falsch.

Hohe Temperatur befördert die chemische Vereinigung von Kohle und Sauerstoff. Dieser, wohl von Niemand bestrittene Lehrsatz läfst eigentlich schon die Folgerung zu, dafs, wenn die ausreichende Menge Kohlenstoff zur Bildung von Kohlenoxyd zugegen ist, auch die hohe Temperatur die Bildung von Kohlenoxyd befördern müsse. Denn der Sinn jenes Lehrsatzes kann doch nur der sein, dafs um so gröfsere Mengen beider Körper in chemische Vereinigung treten und um so geringere Mengen derselben im freien Zustande zurückbleiben werden, je höher die Temperatur an der Stelle ist, wo beide zusammentreffen. Bei der Bildung von Kohlenoxyd aber wird durch die gleiche Menge Sauerstoff die doppelte Menge Kohlen als bei Kohlensäurebildung verbrannt; und sofern die genügende Menge Kohlen für Kohlenoxydbildung zugegen ist, mufs diese durch hohe Temperatur begünstigt werden. Die doppelte Menge Kohlen erheischt aber auch, um vergast zu werden, den doppelten Wärmeverbrauch; und es erklärt sich hieraus, dafs die durch die Verbrennung gewonnenen Wärmemengen, auf die gleiche Menge Sauerstoff bezogen, sich in beiden Fällen annähernd wie 3 : 5 verhalten. Die gröfsere Menge verbrannter Kohlen liefert eben die geringere Wärmemenge; und wenn infolge davon, oder aus anderen Ursachen, die Temperatur sinkt, so tritt nun, gewissermafsen zur Regulirung des Mifsverhältnisses, stärkere Kohlensäurebildung ein, wobei auch wieder reichlichere Wärmemengen entwickelt werden.

Das sind keineswegs rein theoretische Erwägungen, sondern Beobachtungen, die sich täglich anstellen lassen. Wer einen Gasgenerator betreibt, weifs, dafs das kohlenoxydreichere Gasgemenge erfolgt, wenn der Generator heifs ist, während der kältere Generator reichere Mengen von Kohlensäure liefert. Dr. Stöckmann fand bei kalt gehendem Generator 16,56 % CO neben 12,14 % CO_2, bei heifs gehendem 21,73 % CO neben 7,41 % CO_2.*

Ein ähnlicher Vorgang zeigt sich bei der Darstellung von Wassergas, wie aus den verschiedenen Mittheilungen von Dr. Bunte über diesen Procefs hervorgeht: je länger der Procefs fortgesetzt wird, je mehr also der Generator abgekühlt wird, desto reichlicher wird die Kohlensäurebildung.

Ganz ähnliche Vorgänge wie im Gasgenerator finden im Gestelle eines Eisenhochofens statt; auch hier läfst sich beobachten, dafs, je höher die Temperatur ist, desto rascher und vollständiger der freie Sauerstoff nicht nur verschwindet, sondern mit Kohle sich zu Kohlenoxyd verbindet, während in demselben Mafse der Umfang des sogenannten Vergasungsraums, in welchem Kohle durch Verbrennung in den gasförmigen Zustand übergeführt wird, sich verringert. Daher befördert Winderhitzung die Entstehung von Kohlenoxyd im Eisenhochofen. Wäre die gegentheilige Ansicht richtig, so könnte bei der stark oxydirenden Eigenschaft der Kohlensäure in hoher Temperatur nicht so, wie es wirklich der Fall ist, heifser Wind die Entstehung silicium- oder manganreicher Roheisensorten erleichtern. In einem normal betriebenen Eisenhochofen mufs unmittelbar über den Formen aller freie Sauerstoff wie alle Kohlensäure verschwinden, und die Erreichung dieses Zweckes wird durch eine hohe Temperatur im Gestelle befördert. Anders ist es in einem Bleihochofen. Hier ist Kohlenoxydbildung für den Reductionsprocefs entbehrlich, Kohlensäure nicht hinderlich, und in der niedrigeren Temperatur dieses Ofens finden wir daher auch schon unmittelbar über den Formen reichliche Mengen von Kohlensäure.*

Vielfach sucht man jene angeführten Thatsachen mit der Theorie, dafs für Kohlensäurebildung hohe Temperatur erforderlich sei, durch die Erklärung in Einklang zu bringen: bei der Berührung der einströmenden Luft mit dem Brennstoffe entstehe zunächst zwar in um so reicherem Mafse Kohlensäure, eine je höhere Temperatur im Verbrennungsraume herrsche; aber diese Kohlensäure werde alsdann wieder desto umfänglicher reducirt, je heifser eben der Gang des Generators, Hochofens u. s. w. sei. Dafs in Wirklichkeit Kohlensäure, wo sie einmal vorhanden ist, durch Kohle um so rascher und vollständiger reducirt werde, je höher die Temperatur ist, unterliegt nicht dem mindesten Zweifel und ist durch Versuche nachgewiesen; aber gerade dieser Umstand läfst bei einiger unbefangener Erwägung das Unlogische in der angeführten Beweisführung erkennen. Unter ganz den nämlichen Verhältnissen, bei ganz demselben Processe soll die hohe Temperatur zwei gerade entgegengesetzte Wirkungen hervorbringen: sie soll erstens bewirken, dafs zur Verbrennung von einem Atom Kohle zwei

---

kunde 2. Aufl. S. 347. Z. 3 v. u.; Rammelsberg, Lehrbuch der chemischen Metallurgie, 2. Aufl., S. 149, Z. 9 v. o.; Tunner, im Berg- und Hüttenmännischen Jahrbuch von 1860, S. 315, Z. 22 v. o., S. 316 Z. 3 v. o.; Dürre, Ueber Wassergas, Wochenschr. d. Ver. deutscher Ing. 1882, S. 259 Sp. 2, Z. 10 u. 11 v. o. u. v. a.

* Die Gase des Hochofens und der Siemens-Generatoren. Ruhrort 1876. Seite 50.

* Dr. A. Schertel, Untersuchung der Gase der Freiberger Bleiöfen. Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreich Sachsen auf das Jahr 1880. Seite 38.

Atome Sauerstoff verbraucht werden (Verbrennung zu CO_2), während angeblich in niedrigerer Temperatur nur ein Atom Sauerstoff dazu erforderlich gewesen sein würde (Verbrennung zu CO); und zweitens soll trotzdem gleich darauf eben die nämliche hohe Temperatur dies zweite, nunmehr an Kohle gebundene Atom Sauerstoff veranlassen, noch ein zweites Atom Kohle zu verbrennen ($CO_2 + C = 2\,CO$), also auf einem Umwege dasselbe Endergebnifs herbeiführen, welches unmittelbar auch die niedrigere Temperatur zu Wege gebracht haben würde, wenn jene Ansicht richtig wäre! Gerade der Umstand, dafs die Kohlensäure um so stärker oxydirend auf Kohle einwirkt, je höher die Temperatur ist, beweist, dafs bei Anwesenheit einer ausreichenden Menge Kohle für Kohlenoxydgasbildung auch die Kohlensäurebildung sofort bei dem Zusammentreffen von Sauerstoff und Kohle um so geringer sein wird, eine je höhere Temperatur an dieser Stelle herrscht.

Dafs thatsächlich in manchen Fällen, z. B. in Gasgeneratoren, zuerst eine gewisse Menge Kohlensäure gebildet und dann in höheren Schichten zu Kohlenoxyd reducirt wird, spricht gerade für diese Theorie. Der eintretende kalte Sauerstoff besitzt nicht die erforderliche chemische Kraft, um sofort ein Atom Kohle per ein Atom Sauerstoff zu verbrennen. Zwei Atome Sauerstoff vereinigen sich mit 1 Atom Kohle zu Kohlensäure und entwickeln dabei, wie oben erwähnt wurde, fast doppelt so viel Wärme als bei Kohlenoxydgasbildung; eben diese reichliche Wärmeerzeugung ist dann das Mittel zur Erhitzung der oberen Schichten, welche wiederum die Reduction der nachkommenden Kohlensäure zur Folge hat. Die Kohlensäurebildung über dem Roste würde sofort eingeschränkt werden, wenn man erhitzte Luft statt kalter zuleitete.

Ueberzeugender noch als diese Erwägungen dürfte ein Versuch, bei dem man Kohle in verschiedenen Temperaturen im Luftstrome glühte und die Verbrennungsproducte untersuchte, die Richtigkeit des Lehrsatzes vor Augen führen, dafs bei Verbrennung in niedriger Temperatur Kohlensäure, in hoher Temperatur Kohlenoxyd entsteht. Zur Ausführung des Versuchs benutzte ich einen in nachstehender Reihenfolge zusammengestellten Apparat:

Gasometer mit atmosphärischer Luft,
Waschflasche mit Kalilauge,
Cylinder mit Chlorcalcium,
Verbrennungsrohr von ca. 60 cm Länge mit 5 gr geglühten Holzkohlenstückchen in einem Verbrennungsofen,
U rohr mit Chlorcalcium,
gewogener Kaliapparat Nr. 1,
zweites Verbrennungsrohr; mit Kupferoxyd, ebenfalls in einem Verbrennungsofen,
U rohr mit Chlorcalcium,
gewogener Kaliapparat Nr. 2,
Schutzrohr mit Chlorcalcium.

Zum Glühen der Holzkohle in niederen Temperaturen bis incl. Kirschrothglut diente als Verbrennungsrohr ein Glasrohr, welches durch Gas erhitzt wurde; zum Glühen in Gelbglut wurde dasselbe mit einem Porzellanrohre vertauscht, welches in einem mit Schornstein versehenen Ofen durch ein Gemenge von Holzkohlen mit Koks seine Erhitzung erhielt. Für sämmtliche Versuche wurde annähernd die nämliche Luftmenge verbraucht (soweit eine genaue Messung in dem mit Marke versehenen Gasometer möglich war) und zwar 1,1 l = 1,422 gr, enthaltend 0,331 gr Sauerstoff. Indem man den Wasserstand in dem Druckrohre des Gasometers in gleicher Höhe erhielt und die Stellung des Ausströmungshahns bei sämmtlichen Versuchen unverändert liefs, bewirkte man, dafs der Gasstrom auch stets mit der nämlichen Geschwindigkeit durch den Apparat hindurchzog.

Der Versuch begann damit, dafs, nachdem die Kaliapparate vorläufig ausgeschaltet waren, das Kupferoxyd in dem zweiten Verbrennungsrohre zum Glühen, die Holzkohlen aber auf die für den jedesmaligen Versuch in Aussicht genommene Temperatur erhitzt wurden, während ununterbrochen Luft durch dieselben hindurchgeleitet wurde, um den Apparat mit einem gleichmäfsig zusammengesetzten Gasgemenge anzufüllen. Dann wurden die Kaliapparate eingeschaltet, so lange an ihrer Stelle belassen, bis die bestimmte Luftmenge verbraucht war, worauf sie herausgenommen und gewogen wurden. Aus der Gewichtszunahme des ersten Kaliapparates wurde die Menge der unmittelbar zu Kohlensäure, aus der Gewichtszunahme des zweiten die Menge der zunächst zu Kohlenoxyd verbrannten Kohle berechnet. Da ferner der Sauerstoff der in dem Kaliapparate Nr. 1 aufgenommenen Kohlensäure sämmtlich, der Sauerstoff der in dem Kaliapparate Nr. 2 aufgenommenen Kohlensäure zur Hälfte aus der vom Gasometer her zugeleiteten Luft stammte, die Menge dieser Luft und ihres Sauerstoffgehalts aber annähernd bekannt war, so liefs sich hieraus mit einer für den praktischen Werth der Versuche ausreichenden Genauigkeit auch die Menge des unverzehrt gebliebenen Sauerstoffs ermitteln.

Die Ergebnisse der angestellten Versuche sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Temperatur.	Verbrannte Kohle				Verbrauchter Sauerstoff			
	Insgesammt.		In Procenten.		Insgesammt.		In Procenten.	
	Zu Kohlensäure	Zu Kohlenoxyd	Zu Kohlensäure	Zu Kohlenoxyd	Zur Verbrennung der Kohle verbraucht	Unverzehrt geblieben	Zur Verbrennung der Kohle verbraucht	Unverzehrt geblieben
	gr	gr	%	%	gr	gr	%	%
1. Unter Zinkschmelzhitze — ca. 350° C. . . .	0,025	0,007	78,6	21,4	0,076	0,255	33,0	77,0
2. Bei Zinkschmelzhitze — ca. 440° C.	0,084	0,032	72,4	27,6	0,267	0,064	80,6	19.4
3. Ganze dunkle Rothglut — ca. 520° C. . . .	0,091	0,036	71,4	28,6	0,291	0,040	87,9	12,1
4. Anfangende Kirschrothglut — c. 700° C. . .	0,077	0,046	62,6	37,4	0,266	0,065	80,3	19,7
5. Gelbglut — ca. 1100° C.	0,003	0,258	1,3	98,7	0,353	0,000	100,0	0,0

Die Ziffern sprechen so deutlich für sich selbst, dafs sie kaum einer Erläuterung bedürfen.

Besonders schlagend wird die häufig ausgesprochene Meinung widerlegt, dafs Kohlensäurebildung überhaupt nur in hoher Temperatur (unter welchem Ausdrucke in diesem Falle doch mindestens helle Rothglut zu verstehen sein dürfte) möglich sei.* Dafs übrigens selbst schon in gewöhnlicher Temperatur Kohle allmählich zu Kohlensäure durch den Sauerstoff der atmosphärischen Luft oxydirt werde, wurde schon früher durch Karsten nachgewiesen (Poggend. Annalen. Bd. CIX, S. 353).

Die Versuche sind nicht allein geeignet, die Vorgänge im Generator und Hochofen zu erläutern, sondern sie werfen auch ein Streiflicht auf die Verbrennung auf dem Roste, die sogenannte »directe Feuerung«. Hier strömt durch die Stücke des Brennstoffs hindurch eine ausreichende Menge Luft, um die Verbrennung der aufsteigenden brennbaren Gase zu bewirken; und wie schon eingangs hervorgehoben wurde, ist die für eine vollständige Verbrennung erforderliche Menge überschüssiger Luft um so geringer, je höher die Temperatur in dem Verbrennungsraume, d. h. in dem Raume zwischen Rost und Esse ist. Eine erhöhte Temperatur auf dem Roste dagegen, wie sie z. B. durch Vorwärmung der Verbrennungsluft hervorgerufen werden kann, bewirkt zunächst, dafs infolge der gesteigerten chemischen Thätigkeit eine gröfsere Menge Kohlen durch dieselbe Menge Luft verbrannt wird, dafs also gröfsere Mengen Kohlenoxyd vom Roste aufsteigen. So lange nun eine ausreichende Menge freier Sauerstoff zur Verbrennung dieses Kohlenoxyds noch durch die Brennstoffschicht hindurch gelangen kann, wird infolge dieses Vorganges die Temperatur auch oberhalb des Rostes gesteigert und dadurch wiederum die vollständige Verbrennung auch mit geringerem Sauerstoffüberschusse ermöglicht werden; bei noch weiterer Steigerung der Temperatur auf dem Roste jedoch wird schliefslich der zutretende Sauerstoff schon hier so vollständig verzehrt werden, dafs nicht mehr die genügende Menge desselben zur Verbrennung des aufsteigenden Kohlenoxyds übrig bleibt; aus der directen Feuerung wird Generatorfeuerung. In der Wirklichkeit wird allerdings diesem Vorgange dadurch ein Ziel gesetzt, dafs, je mehr der Brennstoff auf dem Roste abnimmt, um so reichlichere Luftmengen zutreten können, und dafs jede erforderliche Aufschüttung neuen Brennstoffs auch eine Abkühlung, d. i. eine Verminderung der Kohlenoxydgasbildung, hervorbringt. In den oben mitgetheilten Versuchsergebnissen jedoch wird der geschilderte Vorgang durch die mit der Steigerung der Temperatur Hand in Hand gehende Abnahme des Gehalts an freiem Sauerstoff wie an Kohlensäure in den Verbrennungsgasen veranschaulicht.*

Selbst die Betrachtung eines Kohlenfeuers auf einem Roste genügt, den Beweis für die Richtigkeit der erörterten Theorie zu liefern. So lange die Temperatur niedrig ist, sieht man keine Flamme, die entweichenden Gase bestehen neben freiem Sauerstoff und Stickstoff vorwiegend aus Kohlensäure. Je höher die Temperatur steigt, je heller der Rost glüht, eine desto längere Flamme steigt von demselben empor, selbst wenn die Schüttung auf dem Roste niedriger geworden sein sollte als zuvor, und deutet unwiderleglich darauf hin, dafs in der höheren Temperatur zu-

* Z. B. Dürre, a. a. O.

* Eine Ausnahme hinsichtlich des freien Sauerstoffs zeigt der Versuch Nr. 4, nämlich eine Zunahme desselben gegenüber dem Versuche Nr. 3; jedenfalls beruht diese Ausnahme auf einer Irrung bei dem Messen der verbrauchten Luft.

nächst Kohlenoxyd entsteht, welches erst später zu Kohlensäure verbrennt.

Aehnlich wie auf einem Roste sind die Vorgänge bei der Verbrennung des Kohlenstoffs in der Bessemerbirne. In der verhältnifsmäfsig niedrigen Anfangstemperatur (das Wort verhältnifsmäfsig bezieht sich hier auf die starke Verdünnung des Kohlenstoffs im Eisenbade, welche natürlich die Verbrennung erschwert) entweicht Kohlensäure und freier Sauerstoff neben wenig Kohlenoxyd; je heifser das Bad wird, desto mehr Kohlenoxyd wird an Stelle der Kohlensäure gebildet, bis schliefslich der Procefs seinem Ende nahe, der Kohlenstoff bis auf einen sehr kleinen Rest verbrannt ist.

Einen entgegengesetzten Einflufs als die hohe Temperatur bei der Verbrennung übt Dichtigkeit des Brennstoffs. Je dichter der Brennstoff, desto gröfser ist die Menge der entstehenden Kohlensäure. Daher sind dichte Brennstoffe vorwiegend da am Platze, wo reichliche Kohlensäurebildung von Vortheil ist, z. B. beim Cupolofenschmelzen, in Bleihochöfen u. a. m.; und umgekehrt mufs im Eisenhochofen, wo ausschliefsliche Verbrennung zu Kohlenoxyd nothwendig ist, die Winderhitzung um so stärker sein, je dichter der Brennstoff ist, wenn man ebenso günstige Betriebsergebnisse als mit einem weniger dichten erhalten will.

Es sei schliefslich gestattet, noch einen andern vielfach verbreiteten Irrthum zu erwähnen, welcher den Einflufs der Pressung des Gebläsewindes in Schachtöfen auf Kohlensäure- und Kohlenoxydgasbildung betrifft. Man nimmt nicht selten an, dafs durch gesteigerte Windpressung die Kohlensäurebildung vermehrt werde;* gerade das Gegentheil ist richtig. Mit je gröfserer Pressung der Wind zwischen das Brennmaterial eindringt, desto mehr Kohlenstoff wird augenblicklich von demselben berührt und verbrannt, desto reichlicher und rascher wird Kohlenoxyd gebildet. Wenn trotzdem durch gesteigerte Pressung oft eine Temperaturerhöhung im Ofen zu erreichen ist, so beruht der Grund hierfür einestheils in dem Umstande, dafs thatsächlich die Verbrennung beschleunigt, auf einen kleineren Raum zusammengedrängt und deshalb mit geringerer Abgabe von Wärme an die Wände etc. verbunden ist; und anderntheils darin, dafs, wenn man bei gleich bleibendem Düsendurchmesser stärkere Pressung zur Anwendung bringt, man doch auch mehr Brennstoff in der Zeiteinheit verbrennt, ein Umstand, der zwar für die theoretische Verbrennungstemperatur ohne Belang ist, in der Wirklichkeit aber die Temperatur im Verbrennungsraume steigert. Die Gründe dafür werden keiner Erläuterung bedürfen. Aus jener Beeinflussung der Kohlensäure- und Kohlenoxydgasbildung durch die Windpressung erklärt es sich zum grofsen Theil, dafs ein Eisenhochofen um so stärker gepreſsten Wind verlangt, je dichter, weniger porös und grofsstückiger sein Brennstoff ist, damit die Neigung des letzteren zur Kohlensäurebildung durch die stärkere Pressung ausgeglichen werde; es erklärt sich ferner daraus, dafs der Cupolofen nur mit einem schwach gepreſsten und auf grofse Flächen vertheilten Windstrome betrieben werden darf, wenn man nicht, wie bei den meisten Cupolöfen vor zwanzig Jahren, eine grofse Menge Kohlenoxydgas, durch die lange Gichtflamme deutlich erkennbar, erzeugen und mit der doppelten Menge Brennstoff arbeiten will.

* Z. B. Percy-Wedding, Eisenhüttenkunde, Abtheilung 2, S. 193, Z. 14 v. u.

Koksöfen zur gleichzeitigen Gewinnung von Theer und Ammoniak.

D. R.-P. Nr. 16 436 und 16 840 von Dr. C. Otto & Co., Dahlhausen a. d. Ruhr.

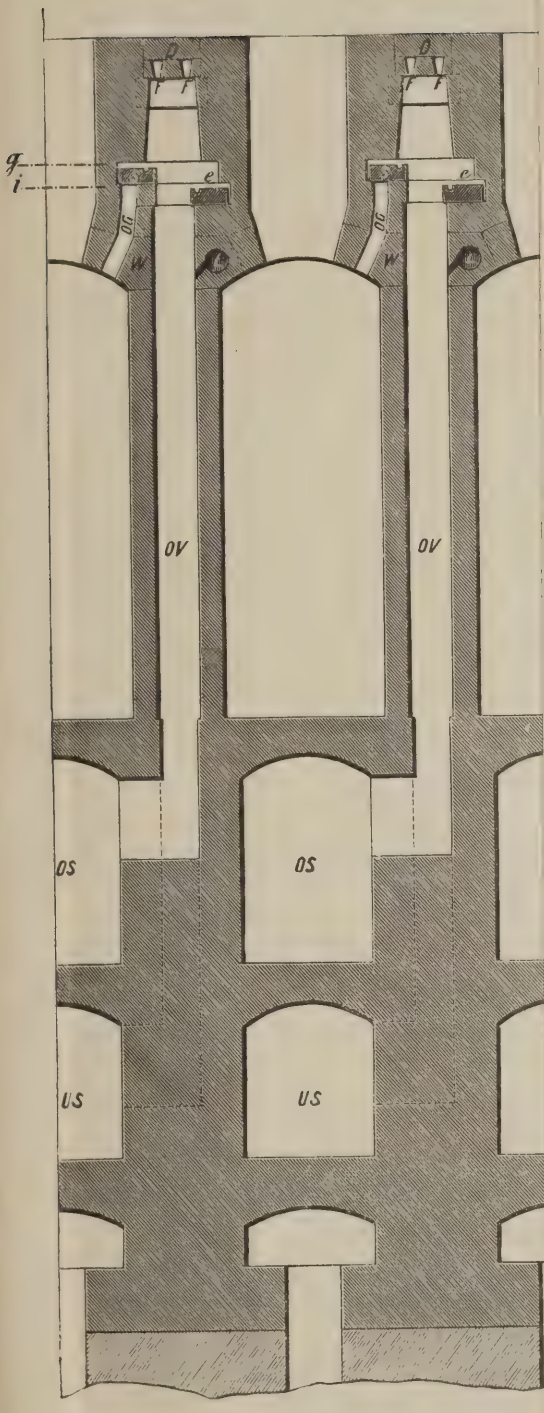
(Mit Abbildung auf Bl. III.)

(Schlufs aus Nr. 7.)

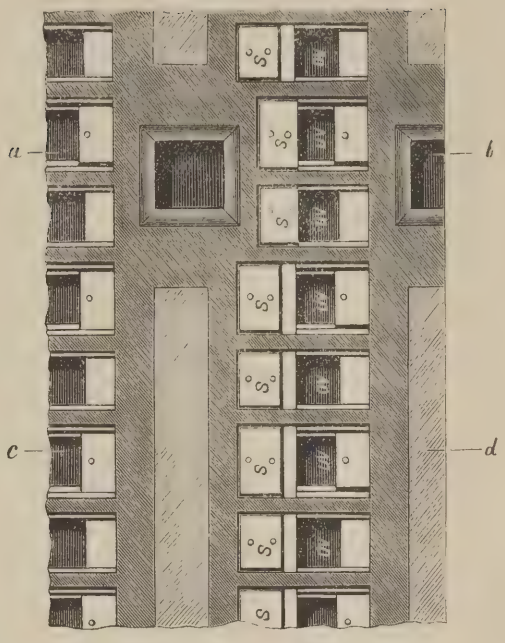
Die vorliegende Construction soll es ermöglichen, die in voriger Nummer Seite 310 ff. beschriebenen, mit gleichzeitiger Theer- und Ammoniakgewinnung arbeitenden Koksöfen auch als gewöhnliche Koksöfen ohne Theer- und Ammoniakgewinnung zu betreiben. Zu diesem Zweck sind, correspondirend mit jedem Verticalzug der Seitenwand, neben dem Widerlagstein *W* besondere Oeffnungen *O G* im Gewölbe angebracht. Diese Oeffnungen sind durch Schieber *S* verschliefsbar, welche bis zur Stelle *e* hin zurückgezogen werden können. In letzterem Fall ist die Verbindung zwischen den Verticalzügen der Seitenwände und dem Ofen

Ammoniak.

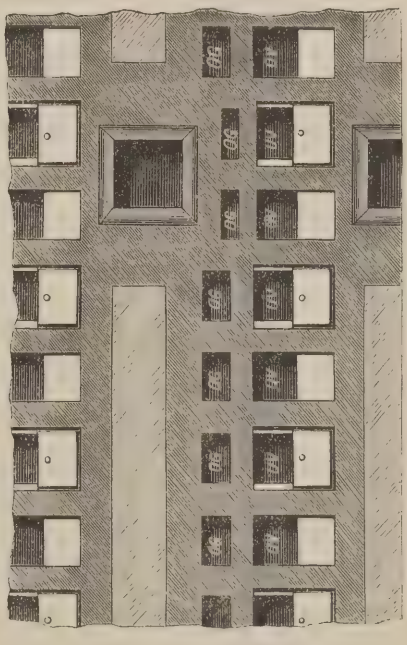
Schnitt a—b.



Schnitt g—h.



Schnitt i—k.

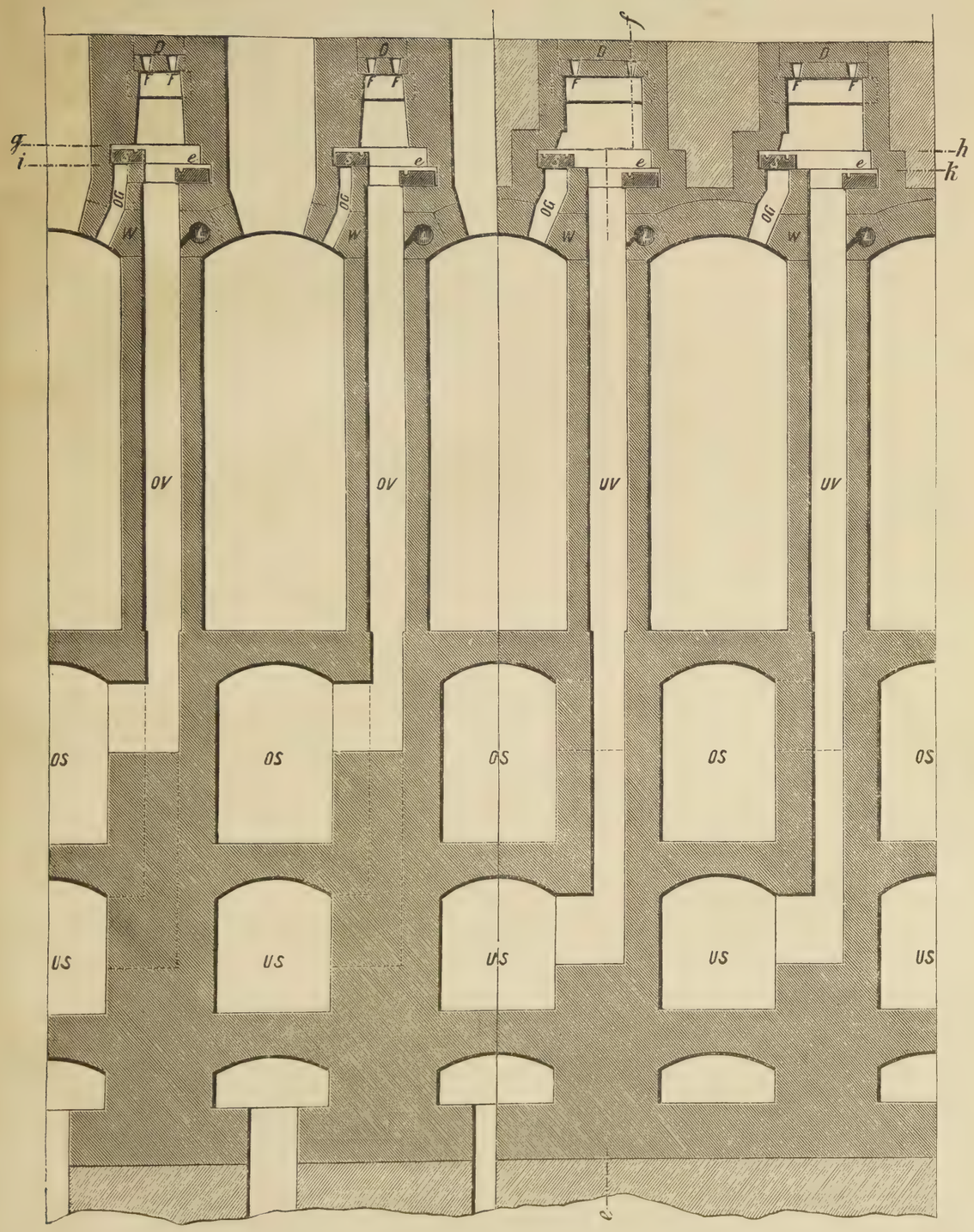


Dr. C. Otto & Co. in Dahlhausen a. d. Ruhr.

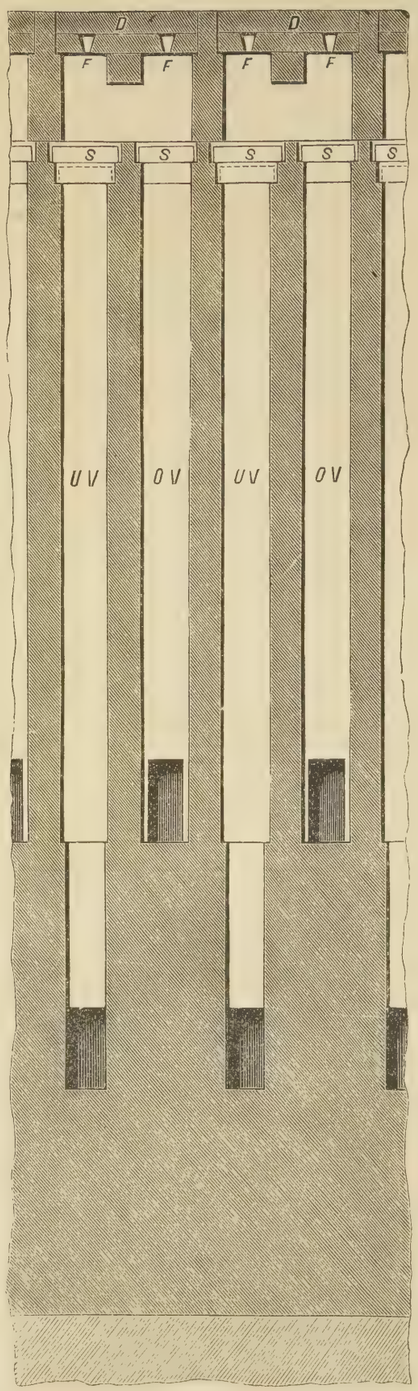
Neuerungen an Koksöfen mit gleichzeitiger Gewinnung von Theer und Ammoniak.

Schnitt a—b.

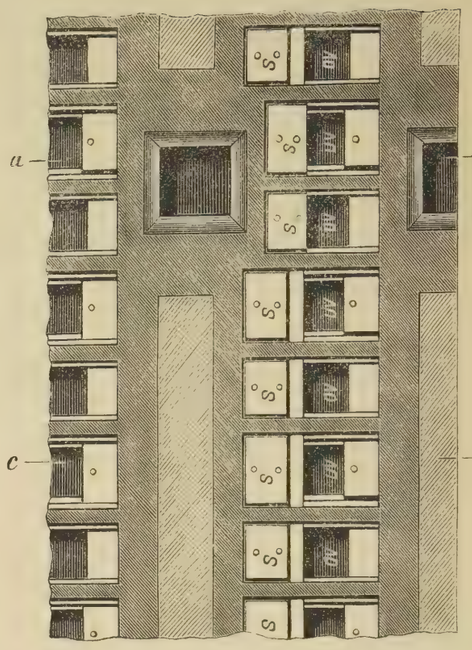
Schnitt c—d.



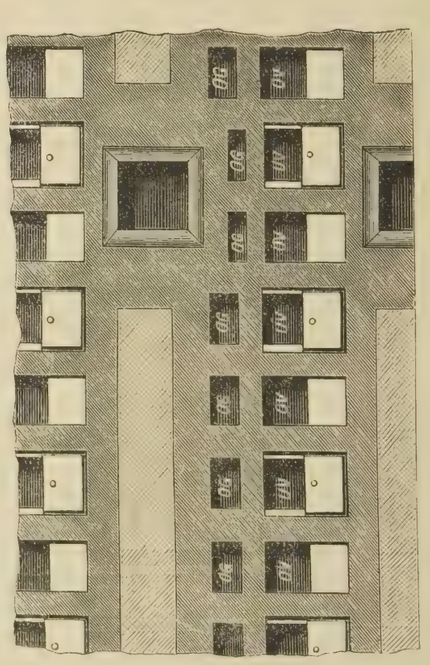
Schnitt e—f.



Schnitt g—h.



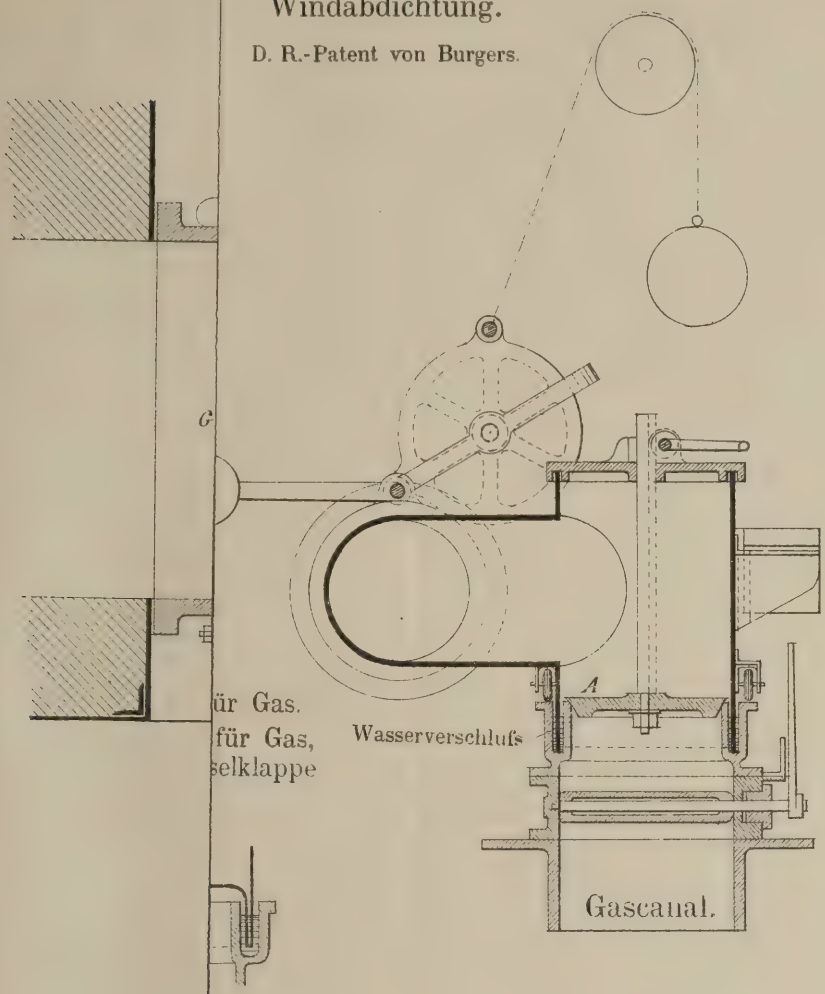
Schnitt i—k.



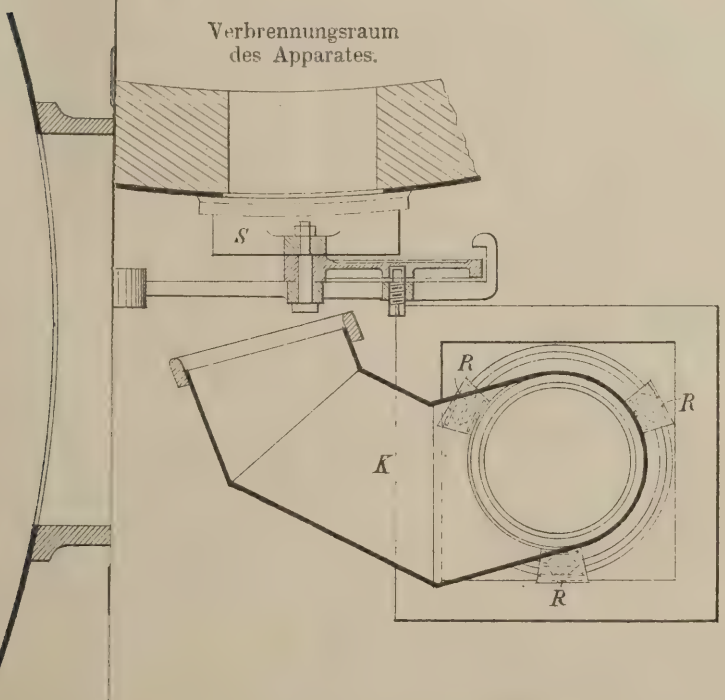
Gas-Ventil

von aufsen zugänglicher Windabdichtung.

D. R.-Patent von Burgers.



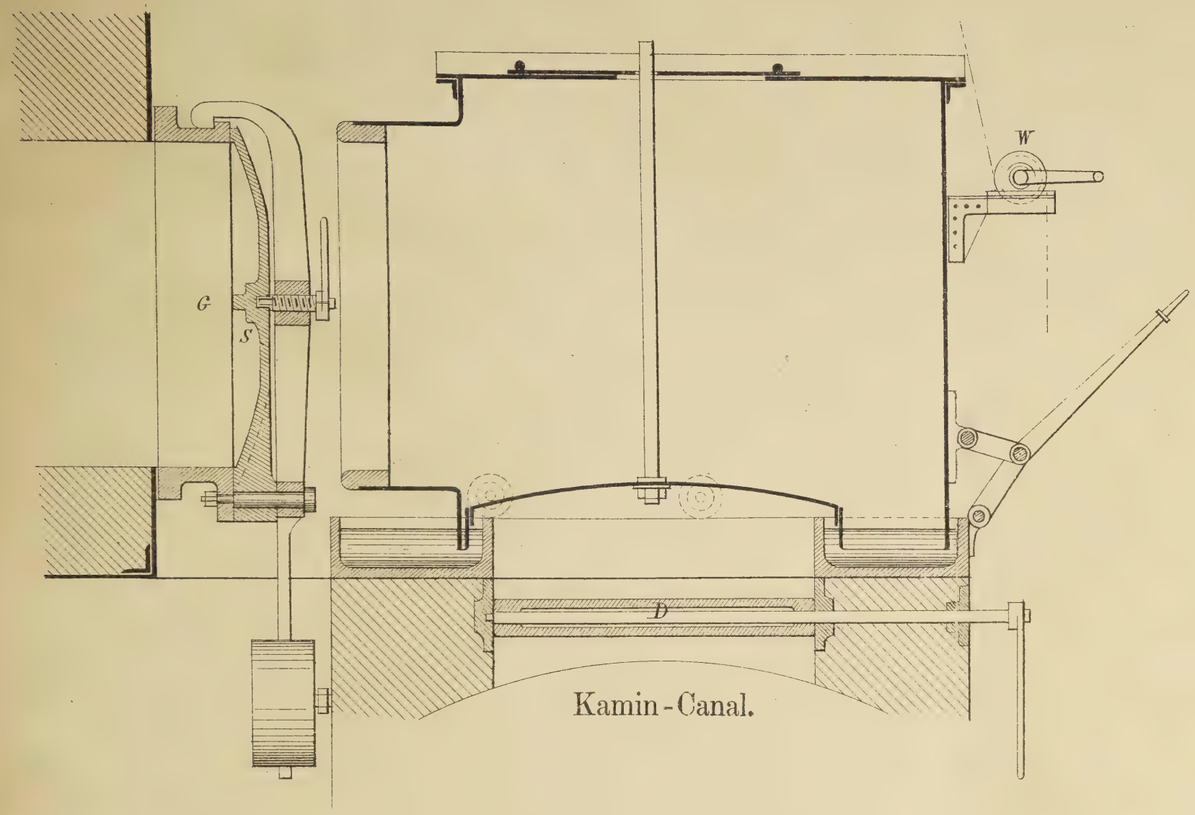
ür Gas.
für Gas,
selklappe

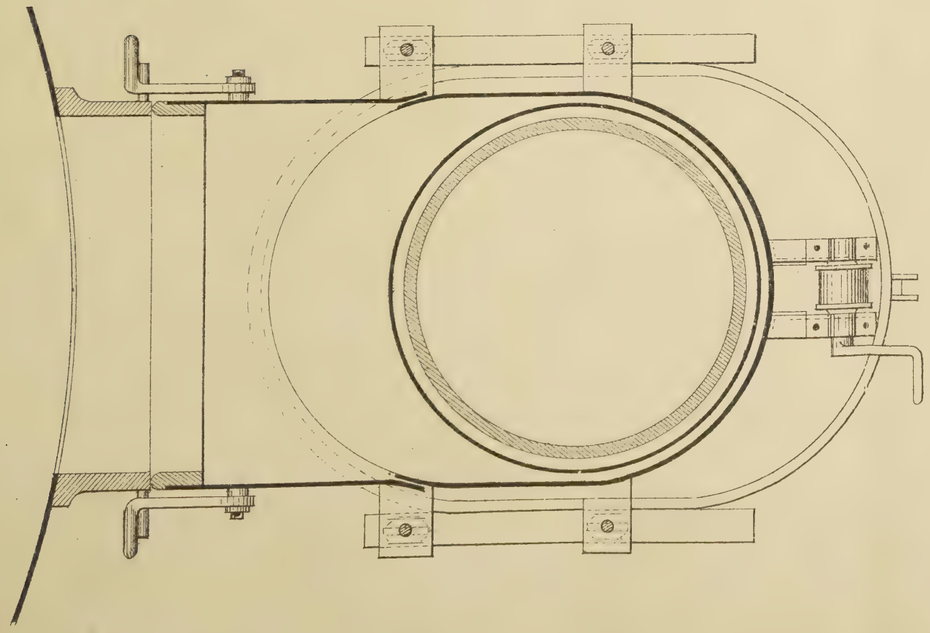


Kamin-Ventil

für Cowper- oder Whitwell-Apparate mit von aufsen zugänglicher Windabdichtung.

D. R.-Patent Burgers.

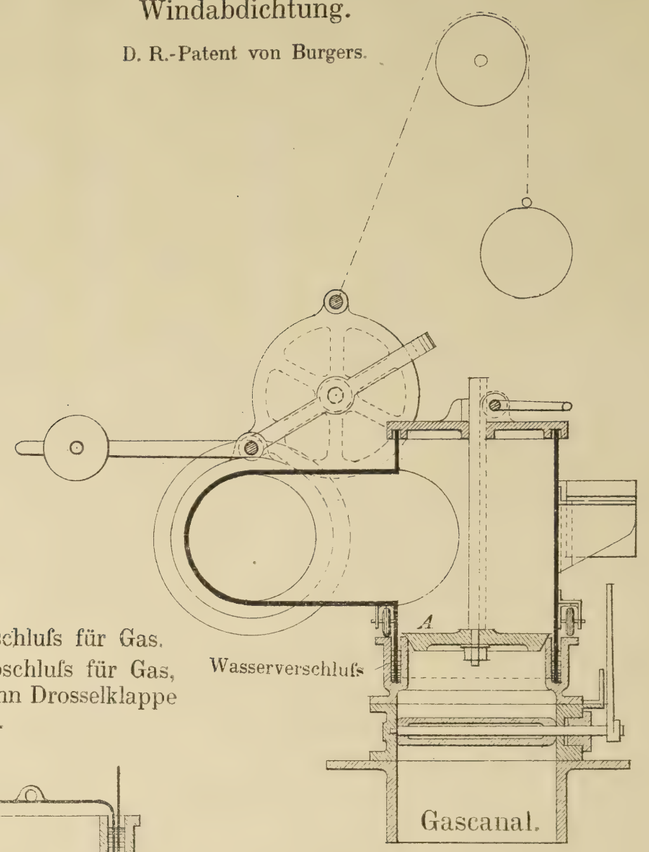




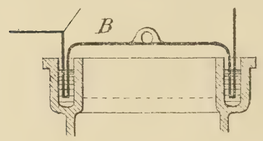
Gas-Ventil

mit von aufsen zugänglicher Windabdichtung.

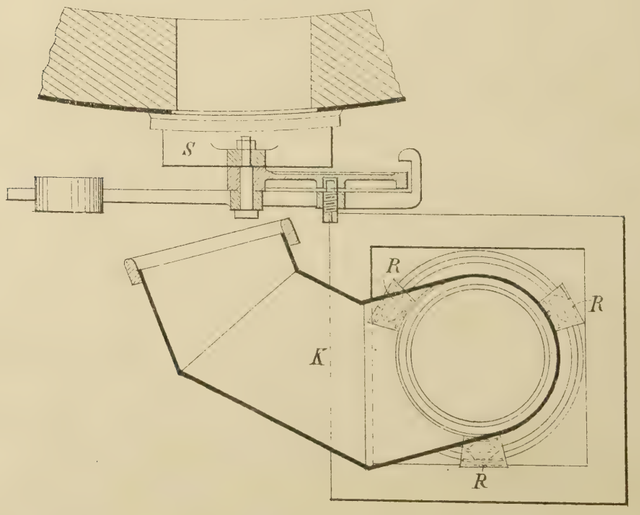
D. R.-Patent von Burgers.



A. Metallabschluſs für Gas.
B. Wasserabschluſs für Gas, bei B. kann Drosselklappe wegfallen.



Verbrennungsraum des Apparates.



hergestellt. In dem Gewölbe zwischen dem oberen und unteren Sohlkanal ist über der Stelle des im unteren Sohlkanal befindlichen Fuchses eine mit einem Schieber verschliefsbare Oeffnung.

Sollen die Oefen nun als gewöhnliche Koksöfen ohne Theer- und Ammoniakgewinnung gebraucht werden, so werden die Schieber *S* bis *e* zurückgezogen und so die Verbindungen zwischen den Seitenwänden und Oefen hergestellt, während zugleich die Ventile in den Röhren, durch welche sonst die Gase zum Scrubber und Condensator entweichen, verschlossen werden. Die Ofengase gehen also nun durch die Oeffnungen *O G* in die Verticalzüge *O V* und *U V*. Von den Verticalzügen mündet die eine Hälfte *O V* in den oberen Sohlkanal *O S*, die andere Hälfte *U V* in den unteren Sohlkanal *U S*. Die in den oberen Sohlkanal *O S* gelangenden Gase treten durch die Verbindungsöffnung zwischen dem oberen und unteren Sohlkanal in den unteren Sohlkanal *U S* und durch den Fuchs in den Hauptkanal. Die Verbrennung der Gase in den Verticalzügen kann nach Wegnehmen der Deckplatte durch die Oeffnungen *F* stattfinden oder durch Luft aus den Kanälen *L* in den Widerlagsteinen, welche in die Verticalzüge münden. Die vorliegende Construction ermöglicht es, auf diese Weise die Oefen zuerst nach der Inbetriebsetzung als gewöhnliche Koksöfen ohne Theer- und Ammoniakgewinnung zu betreiben, bis die Oefen in voller Glut sind. Alsdann werden die Schieber *S* auf die Oeffnungen *O G* geschoben und von oben dicht verschmiert. Die zwischen dem oberen und unteren Sohlkanal befindliche Oeffnung wird ebenfalls durch einen Schieber geschlossen, die Verbindung dagegen zwischen dem Ofen und der zu den Condensatoren und Scrubbern führenden Leitung geöffnet. Die Oefen fungiren dann als Koksöfen mit Theer- und Ammoniakgewinnung, genau wie die in der letzten Ausgabe beschriebenen.

Neue Gas- und Kaminventile für Cowper- oder Whitwell-Apparate.

Von **F. Burgers** in Gelsenkirchen.

(Mit Abbildung auf Blatt IV.)

Bekanntlich sind die alten Constructionen der bei den Winderhitzungsapparaten der Hochöfen zur Verwendung gelangten Ventile so angeordnet, dafs Gas- und Windabdichtung durch denselben Ventilteller in einem im Betriebe unzugänglichen Blechgehäuse bewirkt wird. Eine derartige Anordnung führt auch zu dem Uebelstand, dafs die Ventilsitze der Windabdichtung mit Gichtstaub bedeckt und daher in den meisten Fällen undicht sind.

Durch die vorliegende, auf Blatt IV skizzirte neue patentirte Anordnung wird die Gas- und Kaminzugführung unabhängig von der Windabdichtung, ferner letztere von aufsen leicht zugänglich gemacht und gleichzeitig eine absolute Abdichtung erzielt.

Das Gasventil besteht aus einem Blechkrümmer *K*, der in einem T-Stück endigt, welches in einer Wasserdichtung auf drei Rollen *R* drehbar ist. Der Gaseinlafsstutzen *S* ist gegen Windabdichtung mit einer drehbaren Scheibe, mit Verschlufsbügel und Druckschraube versehen. Will man den Apparat in Gebrauch für Wind nehmen, so bringe man die leichtbewegliche Scheibe vor die Mitte des Stutzens, wodurch der Hacken des Bügels hinter eine Nase greift und durch einen Ruck an dem festsitzenden Schlüssel der Druckschraube die Dichtung bewirkt wird. Der Verschlufs des Gaskanals erfolgt entweder durch ein Tellerventil, siehe *A*, oder durch eine, in den vorhandenen Wasserabschlufs eintauchende Blechglocke *B*. Soll der Apparat mit Gas geheizt werden, so löse man die vorgenannte Scheibe, drücke dieselbe zur Seite, drehe den Gaszuführungskrümmer *K* an den Gufsstutzen und regulire mit der Drosselklappe die Stärke der Gaszuführung.

Das Kaminventil könnte genau so angeordnet sein, jedoch würde hier die drehbare Krümmerconstruction zu unbeholfen und ist infolgedessen das Gehäuse desselben fahrbar construirt. Blatt IV zeigt im Aufrifs den Apparat gegen Wind abgedichtet und das Gehäuse zurückgefahren. Soll nun der Kaminzug angesetzt werden, so löse man die Verschlufsscheibe *S* und drehe dieselbe bei Seite, schiebe das Kamingehäuse an den Gufsstutzen *G* des Apparates und ziehe mittelst der Kurbelwelle die Blechglocke hoch. Zur Regulirung dient eine in den Fuchs eingelegte, einfache Drosselklappe *D*.

Eisen und Stahl hinsichtlich ihrer Verwendung zu Constructionszwecken.

Von **C. P. Sandberg** in London.

Ende Februar dieses Jahres beschäftigte die Classificationsfrage von Eisen und Stahl gleichzeitig die englischen (Inst. of Civil Eng.) und die amerikanischen (Inst. of Mining Eng.) Fachkreise und gab dies Herrn P. C. Sandberg Veranlassung, seine Ansichten über die Sache in einem Berichte an den Secretär der amerikanischen Vereinigung niederzulegen. Herr Sandberg, welcher bekanntlich über selten umfangreiche Erfahrungen verfügt, äufsert sich darin wie folgt:

Seit den letzten zwanzig Jahren bin ich in England und vordem in Schweden mit der Abnahme und der Untersuchung von Eisen und Stahl beschäftigt und liegt mir daher die Frage der Verwendung des Stahles zu Constructionszwecken sehr nahe. Gerade über diesen speciellen Zweig besitze ich allerdings verhältnifsmäfsig weniger Erfahrung, da ich hauptsächlich mit Stahl für Eisenbahnbauten und Schienen zu thun hatte; indessen reihen sich beide wohl in den Begriff der Construction noch ein, und da ferner an den für Schienen gebräuchlichen Stahl fast die gleichen Anforderungen wie an den für Constructionszwecke beliebten gestellt werden, ebenso auch die Fabricationsart die gleiche ist und auf einem und demselben Werke vor sich geht, so glaube ich die Berechtigung zu haben, meine Ansicht über die Verwendung des Stahles zu Constructionszwecken zu äufsern. Mr. Ewing Matheson empfahl vor kurzem der Londoner Vereinigung der Civilingenieure die Annahme einer Resulution, die darauf hinauslief, dafs eine Belastung des Stahles mit 8 t statt mit $6^1/_2$ t in England gesetzlich erlaubt sei. Es mufs indessen dann in gleicher Weise auch die Gröfse der Dehnung oder der Verlängerung der Probe unter einer Spannung von 8 t festgesetzt werden, denn Festigkeit und Dehnung sollten niemals voneinander getrennt werden.

Matheson behauptet, dafs Stahl sich in gleicher Weise und mit gleichen Werkzeugen wie Eisen behandeln liefse; es ist dies nur beim weichen Stahl der Fall, da harter Stahl bei einer rauhen mechanischen Behandlung, z. B. Lochen, wie Eisen sie vertragen kann, leiden würde und das Mittel den durch das Lochen zugefügten Schaden wieder ausgleichen, d. i. durch Ausglühen, nicht überall in Anwendung gebracht werden kann. Nichts illustrirt diese Thatsache besser, als das Lochen von sehr harten Schienen, das in den Anfängen der Stahlerzeugung Brüche hervorrief und die Veranlassung der Bedingung bildete, die ein Bohren der Bolzenlöcher an Stelle des bisher bei Eisenschienen ohne Nachtheil üblichen Lochens vorschrieb. Auf dem Continent sind jetzt Commissionen zur Festsetzung von Normalbedingungen eingesetzt, namentlich gilt dies von Deutschland, wo die Regierung seit der Besitzergreifung der Haupteisenbahnstrecken des Landes den Fabricanten Bedingungen, die fast unmöglich erfüllbar sind, auferlegt.

Der Hauptpunkt der deutschen Prüfungsbedingungen ist der, dafs jede Charge auf Zugfestigkeit untersucht werden soll, jedoch nicht durch die Hüttenverwaltung selbst, sondern durch eigene Versuche der Eisenbahnverwaltung, ein System, das vielen Aufenthalt und andere Unzuträglichkeiten im Betriebe nach sich zieht, zuweilen sogar zur Verwerfung grofser Posten bei der endgültigen Abnahme oder Ankunft an dem Bestimmungsort führt. Dies ist natürlich nach Ansicht der Fabricanten nicht zulässig (unreasonable).

Wohin die Anwendung der Zerreifsversuche auf für Eisenbahnzwecke zu verwendenden Stahl als Hauptbedingung für die Sicherheit, unter Vernachlässigung der Schlag- und Stofsproben, führt, zeigt uns am klarsten der Umstand, dafs die Eisenbahnverwaltungen in Deutschland gegenwärtig über eine Vermehrung der Brüche klagen und einen Preis für die beste Befestigungsart eines zersprungenen Radreifens ausgesetzt; sie haben selbst festgestellt, dafs in kalten Wintern starke Brüche von Schienen, Achsen und Radreifen eintreten, trotzdem der dazu verwandte Stahl die Zerreifsproben bestanden hatte. Auf der anderen Seite beschweren sich die Fabricanten, dafs diese Art der Probevornahme langsam und kostspielig sei. Bei der Analyse des Stahls findet man durchnittlich, dafs Silicium und Phosphor in hohem Mafse vorhanden sind; weil aber der C-Gehalt niedrig ist, so ergiebt derselbe noch eine beträchtliche Zugfertigkeit und Dehnung.

Ist es möglich, einen besseren Beweis für die Ungeeignetheit der Anwendung der Zerreifsproben in Fällen, wo Stofswirkungen vorhanden sind, beizubringen? Ich habe unter alleiniger Benutzung der Fallprobe und Vernachlässigung der Zerreifsprobe Schienen für Länder mit rauherem Klima als Deutschland, wie z. B. Rufsland und Schweden, zur allgemeinen Zufriedenheit abgenommen.

In Amerika ist man in der Controle und Abnahme der Schienen in anderer Richtung zu weit gegangen, d. i. in der chemischen Analysirung; dort wird Stahl, sogar der für Schienen verwandte, fast nur chemisch untersucht und die Zusammensetzung der Bestandtheile contractlich festgesetzt. Nach meiner umfangreichen Erfahrung sind beide Methoden, sowohl die deutsche wie die amerikanische, für die Praxis nicht anwendbar, sondern reicht die Abnahme mittelst Schlag- und Fallproben sowohl hinsichtlich der Oekonomie wie der Festigkeit vollständig aus. Da ich indessen gerade mit Amerika viel in Verbindung gestanden habe, so war ich genöthigt, mich den dortigen Lieferungsbedingungen zu unterwerfen, und ich habe Stahlproben, sowohl von Schienen wie von Blöcken, gleichzeitig mit den Fabricanten untersucht. In meinem eigenen Laboratorium habe ich während des letzten Jahres über 800 Analysen von Stahl aller Haupt-Fabricanten Grofsbritanniens und Deutschlands gemacht und habe ein combinirtes System von chemischer und mechanischer Probevornahme eingeführt, das für die Praxis berechnet ist, da es gleichmäfsigen Schritt mit der Production hält, ohne dabei mehr als zulässig die Lieferungsvorschriften zu beeinträchtigen.

Das System besteht darin, dafs der auf dem betreffenden Werke anwesende Abnahmebeamte die Stücke mechanisch, gewöhnlich mittelst des Fallgewichtes prüft. Dann werden Bohrspähne genau von der geprüften Stelle entnommen und dieselben zwischen dem Fabricanten und mir behufs chemischer Analysirung getheilt. Mit besonderer Genugthuung constatire ich, dafs die Resultate fast immer genau übereinstimmen, und ist dies der beste Beweis, in welch vorzüglicher Weise jetzt die Chemie in den Stahlwerken angewandt wird.

Die Nothwendigkeit einer Beaufsichtigung der ganzen Fabrication und der Verwendung geeigneter Erzgattirungen und reinen Brennmateriales während des ganzes Processes mifsbillige ich. Jede derartige Einmischung in die Fabrication halte ich fast für schlimmer, als die amerikanischen oder deutschen Proben mit dem fertigen Material; und wenngleich der Fabricant auf seiner Hütte jegliche Erleichterung zur Vornahme der vorgeschriebenen Bedingungen gewähren soll, so soll er wenigstens Freiheit in der Wahl seines Rohmaterials und der Verarbeitungsmethode haben, die ihn zum gewünschten Ziel führt. Ich habe stets darauf gedrungen, dafs die Untersuchung der Hinlänglichkeit eines Gegenstandes womöglich von den, von demselben in der Praxis zu leistenden Diensten abhängig gemacht werden solle, dafs z. B. Zugfertigkeit und Dehnbarkeit für auf todte Lasten berechnete Constructionen, Dichtigkeit und Homogenität gegen den Verschleifs, Zähigkeit gegen Stofswirkungen u. s. w. in Betracht kommen sollen.

Brücken, die mit gewisser Schnelligkeit fahrende Eisenbahnzüge tragen sollen, sind Stöfsen ausgesetzt, und sollte daher das für dieselben zur Verwendung gelangende Material, gerade wie Schienen, Achsen und Reifen auf Schlagwirkung geprüft werden. Dies ist um so nöthiger, als stark silicium- und phosphorhaltiger Stahl sich gut walzt und bei niedrigem Kohlenstoffgehalt auf der Zerreifsmaschine leidlich gute Resultate aufweist. Ein derartiger Stahl ist für Schienen dem ganz reinen fast vorzuziehen. Um Verschleifsresultate festzustellen, habe ich Bessemer-Stahlschienen in Schweden aus reinem Material herstellen und hier in London verlegen lassen und bin dabei zu dem Ergebnifs gelangt, dafs sie nicht so dauerhaft wie die englischen, trotz der Unreinheit der letzteren, waren. Es ist ein Glück für die unreinen Schienen, dafs sie vor der Verlegung nur geringe Bearbeitung erleiden, die ihrer Festigkeit Eintrag thun könnte. Ein wesentlicher Unterschied möchte sich indessen herausstellen, wenn das gleiche Material für Constructionszwecke verwandt würde, wobei es einer rauhen Behandlung durch Lochen, Stanzen und Kaltbiegen, ehe es an Ort und Stelle eingefügt ist, ausgesetzt wird. Es würde in diesem Falle besser sein, wenn ein Fehler sich durch Bruch bei der einen oder der andern Bearbeitungsart herausstellte, als dafs er unentdeckt bliebe und die Veranlassung zur Schwäche eines Gliedes in der Construction bildete.

Indessen kann in der Praxis nur ein kleiner, aufs Gerathewohl herausgegriffener Procentsatz der Probe unterzogen werden und mufs der Abnahmebeamte sich darauf verlassen, dafs die grofse Masse sich ebenso wie die untersuchte Probe verhält oder in anderen Worten: er mufs auf die Gleichmäfsigkeit der Fabrication vertrauen. Ohne Zweifel ist in der Stahlfabrication hinsichtlich der Regelmäfsigkeit grofser Fortschritt erzielt worden, aber Vollkommenheit darin ist noch lange nicht erreicht, wie jeder Fachmann weifs, ohne vielleicht den Grund der Unregelmäfsigkeiten zu kennen. Im Bessemer-Procefs ist es z. B. nothwendig, dafs nur solches Rohmaterial Verwendung findet, soweit dessen Phosphorgehalt es erlaubt, da letzterer Stahl kaltbrüchig macht und deshalb in keiner gröfseren Menge vorkommen darf, als solche erfahrungsgemäfs in dem Stahl zurückbleibt. Silicium ist eine häufigere Ursache von Ungleichmäfsigkeiten,

denn wenn auch das verwandte Roheisen gleichen Si-Gehalt hat, so hängt es doch von der Temperaturhöhe der Charge ab, ob der Gesammtbetrag oder ein Theil desselben als Eisensilicat in die Schlacke übergeht, und es giebt kein Anzeichen, abgesehen von der Hitze der Charge, welches, wie beim Kohlenstoff, auf die Elimination schliefsen läfst. Daher schwankt in dem gewöhnlichen Bessemerstahl der Si-Gehalt sehr bedeutend, ohne dafs man während des Processes irgend welche Anzeichen dafür hat; da Silicium nun, namentlich bei Vorhandensein von 0,25 % oder mehr, härtend wirkt, so liegt meistens darin der Grund zur Verschiedenheit der Härte des Bessemer-Stahles.

Bereits vor vierzehn Jahren deutete ich auf diesen Umstand hin, und es erscheint bei den grofsen Fortschritten in der Bessemer-Stahlfabrication seltsam, dafs man in dem langen Zwischenraum keine Abhülfe gegen einen derartigen grofsen Fehler gefunden hat. Ehe es nicht wie beim Kohlenstoff ein Erkennungsmittel giebt, wieviel Silicium vor dem Ausgufs entfernt ist, fürchte ich, dafs die Gleichmäfsigkeit des Bessemerstahls stets mehr oder weniger unzuverlässig ist. Wenngleich auch in letzterer Zeit durch Verwendung eines weniger Si-haltigen Roheisens und durch Erhaltung einer gleichmäfsigen Hitze der Charge eine gröfsere Gleichmäfsigheit erzielt worden ist, so kommt es doch vor, dafs bei gleichem Procentsatz des Kohlenstoffs und der anderen Elemente eine Charge nur eine Spur Silicium und die nächste 0,50 oder sogar 0,75 % Si enthält, und es giebt sich dies bei der Verarbeitung durch kein äufseres Anzeichen kund, bis man es bei der chemischen und mechanischen Probe findet. Fortgesetztes Blasen vermindert nicht den Si-Gehalt, eher noch eine Abkühlung der Charge durch Stehenlassen derselben oder Hineinwerfen von Abfallenden oder Ingots, um ein halbflüssiges Bad zu erzielen, das eine innige Mischung der Schlacke mit dem Metall ermöglicht; wenn das Metall ganzflüssig ist und die Schlacke oben schwimmt, so kann man lange blasen, ohne dafs eine Spur Silicium entfernt wird.

Es ist wohl als feststehend zu betrachten, dafs der Kohlenstoff des geschmolzenen Roheisens in der Bessemerbirne durch die Einwirkung der Schlacke und nicht durch den Sauerstoff der eingeblasenen Luft oxydirt wird. Es tritt thatsächlich die gleiche chemische Wirkung bei der Oxydation des Kohlenstoffs und Siliciums, wie beim Puddel- oder offenen Herdverfahren ein und wie Professor Sefström sie in der Hüttenschule zu Fahlun bereits vor 40 Jahren auseinandergesetzt hat. Ehe demgemäfs eine Verbrennung des Kohlenstoffs oder Siliciums eintreten kann, mufs Metall und Schlacke sich in inniger Berührung finden d. h. das Bad halbflüssig sein. Ich habe blofs dies erwähnt, um eine der Schwierigkeiten hervorzuheben, welche die Stahlfabricanten zur Erzielung einer gleichmäfsigen Härte des Bessemerstahles zu überwinden haben.

Andererseits lehrt die Erfahrung, dafs ein gewisser Betrag von Silicium zur Zuverlässigkeit des Ingots absolut nöthig ist und nach meiner aus dem Vergleich von Hunderten von Analysen mit der gewöhnlichen Abnahme und den mechanischen Proben gewonnenen Erfahrung dürfte 0,10 % der Minimalgehalt an Silicium sein, den ein zuverlässiger Stahl, wie er zur Walzung glatter Schienen, Winkel- oder anderen Flanscheneisens geeignet ist, enthalten soll und dafs ein niedrigerer Gehalt, z. B. 0,04 %, wie ihn Dudleys Formel vorschreibt, Ingots voller Blasen und doppelten Ausschufs bei den Fertigproducten ergiebt. Silicium ist erforderlich, um durch Ueberblasen gebildetes Eisenoxyd zu absorbiren, das sonst beim Walzen Risse verursacht.

Der beste Beweis für diese Behauptung ist der, dafs die einzige Klage, welche ich über für amerikanische Schienenfabricanten abgenommene Blöcke zu hören bekam, darauf ausging, dafs letztere bei ihrem niedrigen Si-Gehalt mehr Ausschufs durch beim Walzen auftretende Risse ergäben. In meiner eigenen Abnahme habe ich die gleiche Erfahrung gemacht, sobald der Si-Gehalt unter 0,10 % betrug.

Soweit ich aus gleichzeitigen mechanischen und chemischen Untersuchungen schliefsen kann, zeigt ein Stahl mit 0,10 % Si geringe oder keine Verminderung der Festigkeit oder der Dehnbarkeit. Dies beweist u. A. die Thatsache, dafs für Kanonenstahl ein höherer Siliciumgehalt zugestanden wird, um eben zuverlässige Blöcke zu gewinnen, und ich möchte aus dem gleichen Grunde für Constructionszwecke Stahl mit 0,10 % Si und für Schienen mit 0,25 % Si — ohne die Gefahr eines Bruches hervorzurufen — vorschlagen; ich würde sehr zufrieden sein, wenn ich keiner gröfseren Schwankung stets dann sicher wäre, wenn Kohlenstoff- und Phosphorgehalt niedrig sind.

Ich bedaure sehr, dafs ich ohne Vertrauensbruch die in meinem Laboratorium während meiner Abnahmepraxis gemachten Analysen nicht veröffentlichen kann, aber ich will auf Grund von mehr als 800 Analysen, deren Mehrzahl durch die von den Fabricanten auf die gleichen Bohrspäne vorgenommenen Untersuchungen controlirt ist und die alle durch meine Assistenten mit auf mechanischem Wege geprüftem Stahl genommen sind, die äufsersten Grenzen, in denen jedes Element sich im Stahl bewegen darf, angeben:

Von Kohlenstoff soll durchschnittlich 0,25 % vorhanden sein, 0,40 % giebt Stahl mittlerer Härte. Von 891 Analysen ergaben 17 % einen niedrigeren und 9 % einen höheren

C-Gehalt, so dafs trotz der grofsen Toleranz von 0,25 bis 0,40 % eine grofse Menge von überblasenem oder zu weichem und ebenso von zu wenig geblasenem oder zu hartem Stahl vorhanden war.

Silicium. Wenn man die Grenzen des Si-Gehalts von 0,05 bis 0,25 % festsetzt, so habe ich von 824 Analysen 20 % unter und 12 % über den Grenzen gefunden, woraus hervorgeht, dafs die Schwankungen viel gröfser als die des Kohlenstoffs sind und so wesentlich zur Ungleichmäfsigkeit beitragen. Wenn 0,10 % als Minimalgrenze gesetzt wird, so zeigen 50 % der Analysen einen zu geringen Si-Gehalt.

Phosphor. Wenn man 0,05 bis 0,10 % als Grenzen des P-Gehaltes bestimmt, so ergeben von 851 Analysen 11 % einen geringeren und 23 % einen gröfseren Gehalt.

Schwefel. 0,03 bis 0,06 % als Grenze festgesetzt, ergeben 20 % mit weniger und 24 % mehr Schwefelgehalt: jedoch ist dies für den Fabricanten von gröfserem Interesse als für den Consumenten, da der Stahl durch zu viel Schwefel warmbrüchig wird.

Mangan. 0,5 bis 0,8 % als Grenzen bestimmt, ergaben 31 % unter und 32 % über denselben bei einer Zahl von 329 Analysen.

Wenn wir die Gegenwart eines jeden dieser Elemente über oder unter den angegebenen Grenzen als Ausnahme betrachten und hinzufügen, dafs einzelne Fabricanten, sogar einzelne Bezirke einen reineren und gleichmäfsigeren Stahl als andere produciren, so sprechen die Zahlen hinsichtlich der Gleichmäfsigkeit der Zusammensetzung des Bessemerstahls für sich selbst. Sie zeigen, wieviel in dieser Richtung noch zu wünschen übrig bleibt und ebenso, welch grofse Schwankungen in der chemischen Zusammensetzung ohne Risiko zugegeben werden können. Dies ist namentlich der Fall bei Schienen, welche zu den angeführten Analysen in Verbindung mit mechanischen Proben dienten und bei denen die Schienen sich alle in zur Sicherheit hinreichendem Mafse bewährt hatten.

Die Resultate deuten auf gröfsere Gleichmäfsigkeit des Siemens- als des Bessemerstahls, wahrscheinlich weil ersterer zur Probenahme vor dem Abstich mehr Zeit gewährt. Das gleiche gilt auch für basischen Stahl, der ebenso wie Siemensstahl verhältnifsmäfsig frei von Silicium ist.

Mr. Matheson verlangt, dafs zur Erlangung einer geeigneten Classification des Stahles alle möglichen Probemethoden herangezogen werden sollen, und bin ich infolgedessen sehr erstaunt, dafs er der chemischen Untersuchung gar nicht gedenkt, zu deren Vornahme ich bei Schienenabnahmen in weit höherem Grade als mir lieb ist und ich für nöthig halte, gezwungen bin. Ich kann indefs nicht leugnen, dafs die Chemie in Verbindung mit der mechanischen Probe die ganze Sachlage bedeutend erhellt und uns Aufklärung darüber gegeben hat, warum eine Erscheinung so und so auftritt; und da die Chemie von Beginn der Stahlfabrication derselben grofse Dienste geleistet hat und noch leistet, so ist sie für Fabricanten und Consumenten von gleichem Werth. Man hüte sich indefs, in dieser Richtung zu weit zu gehen, wie es bereits in Amerika geschehen ist; man hat dort feste Formeln für die Grenzen der chemischen Zusammensetzung aufgestellt, die kaum erfüllbar und überdies unnöthig sind.

Zur Frage der Qualitätsbestimmung zäher Constructionsmetalle.

Von Prof. **L. Tetmajer** in Zürich.

(Aus der »Eisenbahn«, herausgegeben von A. Waldner.)

Im Auftrage des Chefs des schweiz. Artilleriebureaus hatten wir im Laufe des verflossenen Jahres Gelegenheit, eine Serie ebenso umfassender als interessanter Festigkeitsversuche mit einer 7,9 procentigen Kanonenbronce auszuführen. Die Resultate dieser Versuche sind, abgesehen davon, dafs sie einen klaren Einblick in das Wesen der Wirkung der Compressionsdorne bei Dichtung der Geschützrohrwandungen nach Uchatius Verfahren ermöglichen, durch den Umstand von besonderem Werth, dafs sie die Unsicherheiten und Unzuverlässigkeiten der Qualitätsbestimmung zäher Constructionsmaterialien vom Boden der Contraction und der problematischen Summe aus Zerreifsungsfestigkeit und Contraction zum Ausdrucke bringen.

Die fraglichen Festigkeitsversuche sind an cylindrischen Stäben von 2,19 cm Durchmesser ausgeführt; die Länge der Versuchsstäbe betrug 40, ausnahmsweise 30 cm. Die cylindrischen Schäfte der Stäbe begrenzten sphäroidale Köpfe, die bei Einlagerung in entsprechend geformte Befestigungsbüchsen des Zugapparats ein selbstthätiges Einstellen in die Axe beziehungsweise in die Zugsrichtung gestatteten. Die Versuchsstäbe wurden aus einem 15 cm Geschützrohr herausgearbeitet, welches bei Rütschi in Aarau im Jahre 1880 gegossen und nach erfolgter Appretur während der Procedur des Durchtreibens der Compressionsdorne rissig wurde. Beim Gufs platzte die Coquille; längs des Risses trat eine

zinnreiche Ader zum Vorschein, die sich bei der Compression öffnete und zum Ausschusse des Rohres führte. Auf Ordre des Chefs des schweiz. Artilleriebureaus ist nun das noch intacte Geschützrohr nach Anleitung der Skizze, vergl. Fig. 1 auf nächstfolgender Seite, in Ringstücke zerlegt worden, aus welchen schliefslich die in Frage stehenden Versuchsstücke herausgearbeitet wurden.

Da nun die Prüfungsresultate der Probestücke der einzelnen Ringe fast vollständig übereinstimmen, so beschränken wir uns auf die Mittheilung der Ergebnisse der interessantesten Serien, nämlich der Prüfungsresultate der Versuchsstücke *A* und *B*, die dem Boden- und Zapfenstücke des Geschützrohres angehören. Die vorgenommenen Messungen bezweckten in erster Linie die Feststellung der Veränderungen der Elasticitäts- und Festigkeitsverhältnisse des Materials durch Einwirkung der Compressionsdorne; indessen ist auf die Erhebung der Elemente der Arbeitsdiagramme, wie dies hier principiell immer geschieht, besonderes Gewicht gelegt worden, und sind denn auch jenseits der Elasticitätsgrenze Belastungen und correspondirende Dehnungen beobachtet und protokollirt worden.

Die Belastung entnimmt man der Waage der Werderschen Festigkeitsmaschine, während die correspondirende Dehnung vor wie nach dem Bruche mittelst Zirkel und Transversalmafsstab bestimmt wurden. Zur Zeit gestatten unsere Einrichtungen nicht, die Dehnung im Momente des Bruches zu fixiren. Für zähe Constructionsmaterialien sind übrigens diese Dehnungen sicherlich ohne Bedeutung; sie können von den Dehnungen nach Bruch nicht wesentlich, jedenfalls nicht genügend verschieden sein, um im Arbeitsdiagramme irgend einen merklichen Einflufs auszuüben, während dies bei härteren, spröderen Materialien zweifels-

Protokoll Nr. 1702.

Rundstab; Sign. A_1; Oberfläche vollkommen rein, dicht, glatt geschlichtet

Belastungen	Ursprüngl. Stab		Dehnungen pro			
	Durchm.	Querschn.	Markenabstand	$\Delta l_0 \frac{cm}{1000}$	Markenabstand	λ %
in t	d cm	F cm²	l_0 cm		l_1 cm	
0,00	2,19	3,77	14,99		10,00	
0,50	Einstellung			0,00		
1,00				1,70		
0,50				0,00		
1,00				1,73		
	Elasticitätsgrenze					
,25	(Mittlere elastische Dehnung			0,93		
,50	pro 0,5 t: $\Delta l_0 = 1{,}715$			0,93		
,75	tausendstel-cm)			0,95		
2,00				0,94		
0,50				+ 0,20		
2,00				5,41		
,25				0,95		
,50				0,93		
,75				0,88		
3,00				0,94		
0,50				+ 0,30		
3,00	2. Proportionalitätsgrenze			9,09		
,25				1,02		
,50				1,28		
,75	Scala passirt das Gesichtsfeld.					
⋮						
5,00	Beginn der Streckungen.					
6,00						2,2
,50						4,1
7,00						6,2
,50						8,4
8,00						11,1
,50						14,0
9,00	c. 2,0	3,14				17,7
,50						22,0
10,00						27,2
,50						33,3
11,00						41,1
11,28	plötzlicher Bruch.					

Staboberfläche stark deformirt, schuppig, fein anrissig.

Bruchfläche fast homogen, wenig porös, stark zackig, goldgelb glänzend.

Protokoll Nr. 1704.

Rundstab; Sign. A_3; Oberfläche genau wie bei Nr. 1702

Belastungen	Ursprüngl. Stab		Dehnungen pro			
	Durchm.	Querschn.	Markenabstand	$\Delta l_0 \frac{cm}{1000}$	Markenabstand	λ %
in t	d cm	F cm²	l_0 cm		l_1 cm	
0,00	2,19	3,77	14,98		10,00	
0,50	Einstellung			0,00		
1,00				1,82		
0,50				0,00		
1,00				1,81		
,50				1,83		
2,00				1,82		
3,00				9,15		
,25				0,91		
	Elasticitätsgrenze					
,50				0,95		
,75				0,95		
4,00				0,95		
0,50				+ 0,05		
4,25	2. Proportionalitätsgrenze			0,95		
,50				0,99		
,75				0,97		
5,00				1,13		
,25	Scala passirt das Gesichtsfeld.					
⋮						
7,00	Beginn der Streckungen.					0,00
8,00						0,2
9,00						0,4
10,00						0,7
,50						1,3
11,00						5,4
,25						7,7
,50	2,08					10,4
,75						13,9
11,88	plötzlicher Bruch nahe der Stabmitte.					

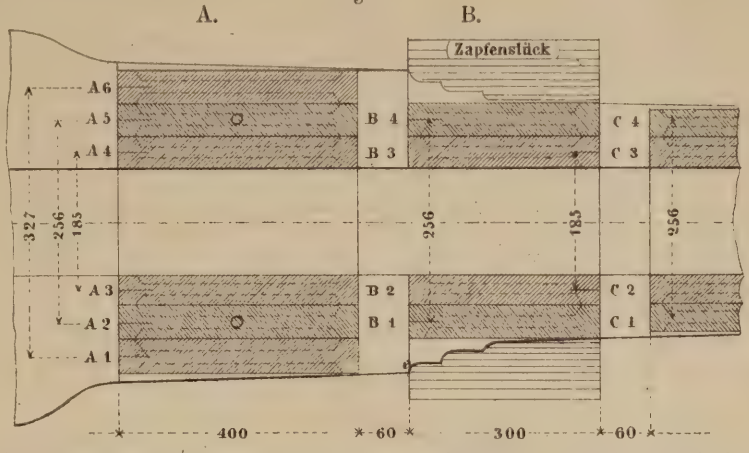
Staboberfläche wenig schuppig, fast vollkommen und rifsfrei.

Bruchfläche kurz, wenig zackig, fast dicht; wegen Zinnausscheidungen unhomogen; mäfsig glänzend.

ohne der Fall sein wird. Die Schwierigkeit der exacten Messung der Dehnungen harter und spröder Metalle — wir haben das Giefserei-Roheisen und die hochgekohlten Flufseisensorten vor Augen — veranlafsten uns, die Qualitätsbestimmungen solcher Stoffe auf Arbeitsdiagramme der relativen Festigkeit zu basiren, worüber wir gelegentlich zu berichten hoffen.

Auf Seite 366 geben wir zunächst die Protokolle mit den ausgeglichenen Beobachtungsresultaten zweier Versuchsstäbe aus dem Bodenstücke des Geschützrohres. Wie die Numerirung, vergleiche Fig. 1, andeutet, gehört A^1 dem äufseren Umfang A^3 der Bohrung an, welche durch Eintreiben jener Compressionsdorne wiederholt gedichtet wurde.

Fig. 1.

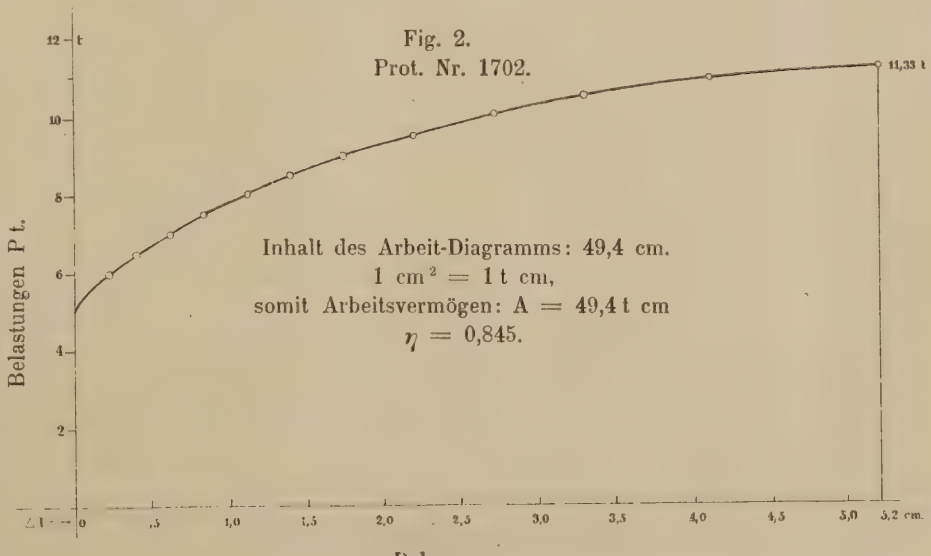


Unter Zugrundlegung der in vorstehenden Versuchsprotokollen angeführten Bestimmungselementen sind nun die in Fig. 2 und 3 dargestellten Arbeitsdiagramme construirt und mittelst Planimeter ausgemessen worden. Die eingrenzenden Endcoordinaten der Arbeitsflächen entsprechen den Bruchbelastungen und Dehnungen nach Bruch. In Ermangelung belangreicher, localer Contractionen, wie solche weichen Eisen- und Stahlsorten eigenthümlich sind, ist hier die durch Einführung obiger Endcoordinaten in das Diagramm in Rechnung gebrachte Ungenauigkeit selbst auf die Gröfse des Coefficienten η ohne nennenswerthen Einflufs.

In beschriebener Weise wurden nun sämmtliche Versuche dieser Serie protokollirt, die respectiven Diagramme construirt und ausgemessen. Die Ermittelungen der Elasticitätsmodule ε, der specifischen Grenzbelastungen (Grenzmodule, Belastung der Flächeneinheit an der Elasticitätsgrenze) γ, der specifischen Bruchbelastungen (Bruchmodule) β, sowie der Dehnungen nach Bruch: γ_1 und λ_2 (bezogen auf 10 resp. 20 cm ursprünglicher Stablänge) bedürfen keiner weiteren Erwähnung. Aus dem Arbeitsvermögen A jedes einzelnen Stabes berechnet man auch ohne weiteres die specifische Arbeitscapacität: $a = A/Fl$ und Coefficienten η; die Ermittelung der procentualen Contractionen der Bruchquerschnitte ist infolge der unregelmäfsigen, wellenförmigschuppigen Beschaffenheit der Oberflächen der äufserst zähen Broncestäbe schwierig und unzuverlässig. Wiederholte Messungen ergaben stets differirende Resultate. Eine irgendwie befriedigende Uebereinstimmung konnte schliefslich durch Berechnung der Inhalte der Bruchflächen aus den Abwicklungen der Bruchquerschnittperipherieen erzielt werden.

Ganz abgesehen von der oft sehr unsicheren Ermittelung der Contraction, abgesehen ferner vom Umstande, dafs sie mit der Leistungsfähigkeit, dem Arbeitsvermögen des Materials nur in ganz speciellen Fällen in directer Beziehung steht, und lediglich locale Zähigkeitsverhältnisse, abhängig von der Porosität, der Art der Versuchsausführung, den Zeitsverhältnissen etc. etc., zum Ausdrucke bringt, ist weder sie noch die Wöhlersche Qualitätszahl geeignet, allfällige Veränderungen der ursprünglichen Arbeitscapacität des Materials, die durch mechanische Einwirkungen, Erschütterungen, wiederholte Anstrengungen etc. verursacht wurden, genügend zu kennzeichnen. Und doch ist es von

Fig. 2.
Prot. Nr. 1702.



hoher Wichtigkeit, die Qualitätsbestimmung unserer Constructionsmaterialien auf eine Methode zu basiren, die eine möglichst sichere Beurtheilung des Verlustes an ursprünglicher Arbeitscapacität nach einer bestimmten Dauer der Dienstleistung gewährt. So weit unsere Erfahrungen reichen, scheint der vorgeschlagene Qualitätscoefficient $c = \beta . \lambda$ als eine dem Arbeitsvermögen proportionale Gröfse, einen vorzüglich brauchbaren Anhaltspunkt zur Beurtheilung dieser Verhältnisse zu geben. Die Resultate der Prüfung der Kanonenbronze sprechen dafür, ja sie waren bei Bearbeitung dieses Gegenstandes für uns ausschlaggebend. Vergleichungen der Resultate der Prüfung des Materials der Umfassung des Geschützrohres und desjenigen der Bohrung, das durch Wirkung der Compressionsdorne eine moleculare Veränderung erlitt, stellen zum Mindesten die Tauglichkeit der Contractionsmethode zur Beurtheilung dieser Effecte in ein zweifelhaftes Licht. Wir lassen in tabellarischer Zusammenstellung die Resultate der mehrfach erwähnten Proben folgen:

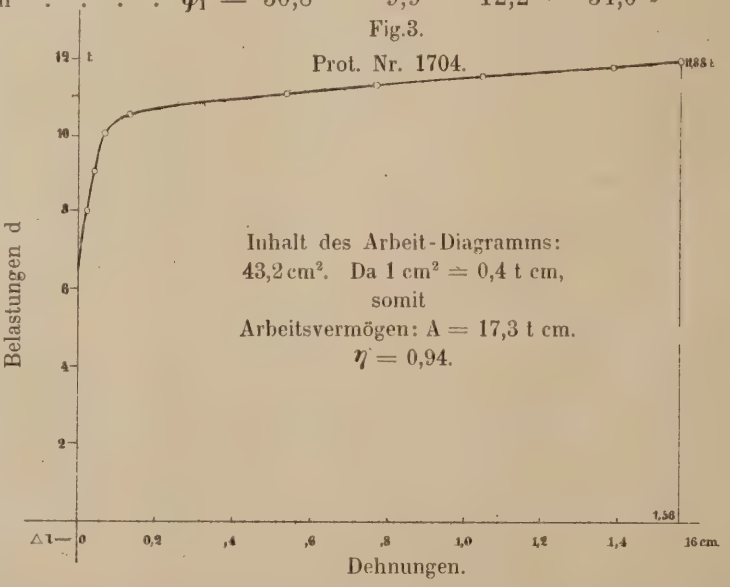
Versuchsstück Sign. A; aus dem Bodenstück des Geschützrohrs.

		A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	
Elasticitätsmodul	ε =	1159	1064	1092	1105	1121	1139	t pr. cm²
Specifische Grenzbelastung	γ =	0,297	0,562	0,898	0,898	0,367	0,297	» » »
» Bruchbelastung	β =	2,97	3,11	3,19	3,05	3,08	3,15	» » »
Dehnungen per 10 cm. Stablänge	λ_1 =	25,0	51,30	15,60	10,80	49,80	64,10	%
» » 20 » »	λ_2 =	49,0	48,80	14,50	10,60	46,00	59,50	»
Inhalt des Arbeitsdiagramms	A =	49,40	49,70	17,30	11,10	48,00	62,60	t cm
Specifische Arbeitscapacität	α =	1,31	1,32	0,47	0,295	1,27	1,58	» » »
» Arbeitscoefficient	η =	0,85	0,83	0,94	0,90	0,83	0,83	» » »
Contraction des Bruchquerschnittes	φ =	34,0	34,0	12,5	10,9	34,00	43,0	%
Minimal-Querschnittscontraction	φ_1 =	29,2	29,2	9,3	8,2	25,20	34,0	»

Versuchsstäbe aus dem Zapfenstück Sign. B.

		B_1	B_2	B_3	B_4	
Elasticitätsmodul	ε =	1151	1127	1124	1150	t pro cm²
Specifische Grenzbelastung	γ =	0,43	0,975	0,89	0,30	» » »
Specifische Bruchbelastung	β =	3,24	3,19	3,26	3,25	» » »
Dehnung per 10 cm ursprüngliche Stablänge	λ_1 =	49,4	46,2	17,2	56,5	%
» » 20 » » »	λ_2 =	16,2	14,3	18,0	52,2	»
Inhalt des Arbeitsdiagramms	A =	49,9	18,3	19,0	59,0	t cm
Specifische Arbeitscapacität	α =	1,31	0,49	0,51	1,56	» » »
» » Coefficient	η =	0,82	0,95	0,90	0,85	» » »
Contraction des Bruchquerschnitts	φ =	34,8	18,2	18,2	41,8	%
Minimale Querschnittscontraction	φ_1 =	30,8	9,9	12,2	34,0	»

Fig.3.



Ein Blick auf vorstehende Zusammenstellung läfst erkennen, dafs sämmtliche Versuchsstäbe bei der allmählich gesteigerten Belastung sich sehr gleichmäfsig streckten und contrahirten. Der Bruch ging auch stets plötzlich vor sich, so dafs der Moment des Beginns localer Einschnürungen nicht beobachtet werden konnte. Die Unterschiede der minimalen Querschnittscontractionen gegenüber den Contractionen der Bruchquerschnitte sind unbedeutend, von Aug aus kaum wahrnehmbar. Wir haben es also mit einem Material zu thun, welches durch seine Homogenität und gleichmäfsige Streckung Contractionen liefern mufste, die dem Arbeitsaufwand nahezu proportional sind. In der That finden wir in vorstehender Columne eine überraschende Uebereinstimmung zwischen den Werthen A und φ_1, die auf den ersten Blick eher für als gegen die Contraction spricht. Bildet man jedoch die procentualen Abminderungen der Arbeitscapacitäten und Contractionen der äufseren Versuchsstäbe im

Vergleiche zu denjenigen der Bohrung, so findet man Abweichungen, die von vornherein jede Hoffnung ziemlich illusorisch erscheinen lassen, durch die Contraction das Mafs der Abnahme der Arbeitsfähigkeit eines Materials nach einer bestimmten Dauer der Dienstleistung beurtheilen zu können.

Vergleichungen der Stäbe . . .	A_1 u. A_3	A_2 u. A_3	A_5 u. A_4	A_6 u. A_4	B_1 u. B_2	B_4 u. B_2
ergeben Abminderungen						
des Arbeitsvermögens	**65** %	**65,2** %	**77** %	**82,2** %	**63,4** %	**67,7** %
der Contraction	63,3 %	63,3 %	68 %	74,5 %	47,7 %	56,5 %
der Wöhlerschen Qualit. . . .	30,3 %	31,8 %	36,2 %	44,5 %	25,4 %	31,6 %
Tetmajersche Qualitätscoefficient .	**66,2** %	**68,8** %	**79,5** %	**84,0** %	**67,5** %	**70,0** %

Während also die Contraction in den Abminderungen des Arbeitswerthes zwischen 2,7 und 26,8%, die Wöhlersche Qualitätszahl zwischen 45,9 und 60 % schwankt, bewegt sich unsere Qualitätszahl c in den Grenzen von + 1,8 und 6,1 %, welche noch wesentlich enger gezogen werden können, sofern man mittlere Coefficienten η in die Rechnung einführen würde.

Nochmals: über Trieb-Seilscheiben.

Von **A. Geisler**, Civil-Ingenieur in Düsseldorf.

Zu der gegenwärtigen Erörterung veranlafst mich die Discussion in der letzten Versammlung unseres Vereins, sowie die Behandlung des obengenannten Gegenstandes in dem Julihefte des »Eisen und Stahl«, und wünsche ich mit derselben ebenfalls dazu beizutragen, dafs ein so rationeller und praktischer Kraftübertragungsapparat, wie wir solchen im Hanfseilbetrieb besitzen, in seiner Anwendung nicht durch die in unserer Gegend leider mehrfach eingetretenen Mifserfolge leide.

Bei Herantreten an eine constructive Arbeit ist es die nächste Aufgabe des Constructeurs, sich über die Kräfte, mit welchen im gegebenen Falle zu rechnen ist, der Gröfse und Richtung derselben möglichst Klarheit zu verschaffen. Die Wahl, Anordnung, Vertheilung und Verbindung des Materials wird dann bei einiger Uebung unschwer zu erreichen sein.

Bei der Construction der Triebseilscheibe scheint dies sehr einfach zu sein. Wir kennen die einfachen Beziehungen zwischen Geschwindigkeit der Kreisbewegung und Massengröfse zur Gröfse der Centrifugalkraft; die einfachen Kräfte, welche die Arme beanspruchen, u. s. w., und es dürfte daher nicht schwer fallen, dementsprechend die richtige Materialanordnung zu treffen.

In Wirklichkeit ist die Sache aber so ganz einfach nicht. Schon der Umstand, dafs aus der Masse selbst hervorgehenden, inneren Kräften zu begegnen ist, welchen durch Vermehrung des Materials nicht entgegengetreten werden kann, läfst dies erkennen; da mit Vergröfserung der Masse auch die Gröfse der Angriffskräfte wächst, und das Verlegenheits-Auskunftsmittel daher ausgeschlossen ist, durch Materialanhäufung eine Sicherung gegen nicht zu ermittelnde Kräfte zu schaffen.

Vergegenwärtigen wir uns zunächst die aus der gezwungenen Bewegung eines Körpers in Curven entstehenden Beziehungen zwischen Geschwindigkeit, Masse oder Gewicht, und Kraft, um daraufhin weitere Schlüsse zu bauen.

Bekanntlich wird in einem Körper vom Gewicht Q durch die Bewegung desselben in einer Curve vom Radius r mit der Geschwindigkeit c eine Centrifugalkraft P erzeugt von der Gröfse:

$$P = \frac{c^2}{r} \cdot \frac{Q}{g} \quad . \quad . \quad . \quad (I.)$$

welcher Ausdruck, wenn die Geschwindigkeit durch die Anzahl n der Umdrehungen pr. M. bezeichnet ist, da $c = \frac{2\,r\,\pi\,n}{60}$, durch Einfügung dieses Werthes übergeht in

$$P = \frac{Q}{g} \cdot \frac{r\,\pi^2\,n^2}{30^2} \quad . \quad . \quad (II.)$$

In einem kreisringförmigen Körper von gleichförmigem Querschnitt, welcher um seinen, mit dem Schwerpunkt zusammenfallenden Mittelpunkt rotirt, ist die Kraft P nach allen Seiten hin gleichmäfsig vertheilt wirksam, und beansprucht die Cohäsionskraft des Körpers in tangentialer Richtung.

Die Gröfse dieser Beanspruchung ist in elementarer Weise folgendermafsen zu ermitteln:

Denken wir uns den ringförmigen Körper in eine unendliche Anzahl gleicher Segmente vom Mittelpunktswinkel α zerlegt, welche durch die Einzelkräfte p im Gleichgewichte mit P zusammengehalten werden, so beträgt in jedem der Segmentstücke die Gesammtwirkung der Centrifugalkräfte:

$$P \cdot \frac{\alpha}{360.}$$

Diese Wirkung der Centrifugalkräfte ist durch eine im Schwerpunkte des Segmentstückes radial angreifende Mittelkraft $\mathfrak{P}$ zu ersetzen, deren Gröfse sich zu jener verhalten mufs wie die Sehne zum Bogen des Winkels α.

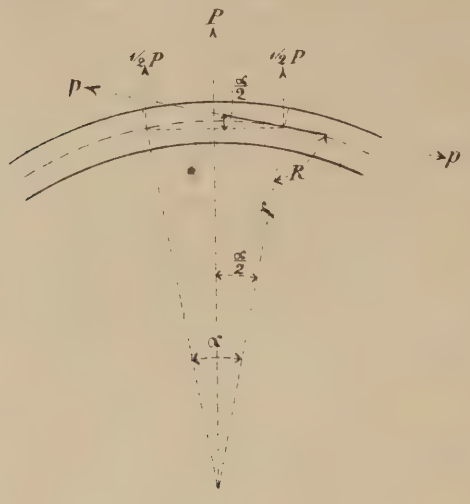


Fig. 1.

Es verhält sich somit:

$$P \cdot \frac{\alpha}{360} : \mathfrak{P} = 2\pi \frac{\alpha}{360} : 2 \sin \frac{\alpha}{2}, \text{ woraus}$$

$$\mathfrak{P} = \frac{P \sin \frac{\alpha}{2}}{\pi}$$

Nach dem Parallelogramm der Kräfte ist aber auch $\mathfrak{P} = 2\,p \sin \frac{\alpha}{2}$; somit

$$\frac{P \sin \frac{\alpha}{2}}{\pi} = 2\,p \sin \frac{\alpha}{2} \text{ und hieraus}$$

$$p = \frac{P}{2\pi} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \text{(III.)}$$

Setzt man hierin für P dessen Werth aus (II.), so erhält man $p = \frac{n^2 Q r \pi}{2 g \cdot 30^2}$ . . . . (IV)

als die Spannung, welche durch die Centrifugalkraft in dem Gesammtquerschnitt q des Ringes entsteht, da die Kraft p in jeder der gedachten Trennungsebenen wirksam sein mufs.

Die Spannung pr. Flächeneinheit ist somit

$$s = \frac{p}{q}$$

ferner ist bei einem Gewicht γ der Cubikeinheit des Materials:

$$Q = 2 r \pi q \gamma$$

In die Gleichung für s den Werth von p aus (IV) mit vorstehendem Werthe für Q eingeführt, giebt:

$$s = \frac{n^2 r^2 \pi^2 \gamma}{30^2 \cdot g} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \text{(V)}$$

oder wenn für n dessen Werth $\frac{30\,c}{r\,\pi}$ gesetzt wird

$$s = \frac{c^2 \gamma}{g} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (V_1)$$

Das Gewicht eines cbm Gufseisen zu 7260 kg angenommen, wird hieraus, da g = 9,8088

$$s = 740\ c^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \text{(VI)}$$

Hiernach beträgt die in einem rotirenden Ringe aus Gufseisen entstehende Spannung bei Geschwindigkeiten:

c =	15	20	25	30	50	70	100	142,5 m
s pr. qcm =	16,7	29,6	46	67	185	363	740	1500 kg

Aus den Gleichungen (V) und (V_1) ist ersichtlich, dafs die Gröfse der Spannung, welche durch die Centrifugalkraft in einem Materiale entsteht, lediglich abhängig ist von der Dichte desselben und der Geschwindigkeit der Bewegung.

Es geht ferner daraus hervor, dafs, je gröfser die zulässige Spannung resp. die absolute Festigkeit eines Materials ist, im Verhältnifs zu seiner Dichte, auch eine gröfsere Geschwindigkeit bei gleicher Sicherheit zulässig ist.

Könnte man z. B. Seilrollen aus Aluminium herstellen, so würde gegen Gufseisen bei gleicher Geschwindigkeit eine 3,5 bis 5 mal so grofse Sicherheit gegen das Zerspringen der Rolle geschaffen sein, da die absolute Festigkeit des gegossenen Alumins 2030 kg pr. qcm bei der Dichte von 2,56 bis 2,57, die Festigkeit des Gufseisens dagegen nur 1200 bis 1800 kg; die Dichte desselben dagegen 7,26 beträgt.

Da hierzu vor der Hand aber keine Aussicht sein dürfte, auch die Herstellung aus Flufsstahl oder Flufseisen mit Festigkeiten von 4—5000 kg und einer Dichte von etwa 8, gegenwärtig an den Schwierigkeiten der Ausführung noch scheitert, so wird es am zweckmäfsigsten sein, mindestens den Kranz der Seilrollen bis auf weiteres noch in der bisherigen billigen Weise aus Gufseisen herzustellen.

Es ist um so weniger Ursache vorhanden, ein anderes Material zu wählen, als die Geschwindigkeiten, welche bei den Seilrollen zur Anwendung kommen, aus Gründen, welche in anderer Richtung liegen, durchaus nicht so grofs sind, um durch die hervorgerufene Zug spannung den Zusammenhang des Ringes gefährden zu können. Die beim Seilbetrieb angewanden Geschwindigkeiten liegen meist zwischen 15 und 25 m p. sec., und ist mir nur eine Ausführung bekannt, bei welcher eine Geschwindigkeit von ca. 29 m vorgesehen war.

Aus vorstehender kleinen Tabelle ist ersichtlich, dafs hierbei in dem als frei rotirend gedachtem Gufsringe Spannungen von 16,7 bis 67 kg pr. qcm hervorgerufen werden, Spannungen, welche $^1/_5$ bis $^1/_{20}$ derjenigen nur betragen, welche wir täglich bei den solidesten Constructionen anzuwenden gewohnt sind.

Es ist ferner unschwer, ein Gufseisen herzustellen, welches, in den Dicken gegossen, die bei Seilkränzen ausreichen, eine absolute Festigkeit von 1500 kg auf den qcm besitzt, und

somit würde ein Ring aus solchem Material mindestens eine 22,4 fache Sicherheit gegen Zerreifsen, und, wenn die etwas unbestimmte Elasticitätsgrenze zu 750 kg pr. qcm angenommen wird, eine 11,2 fache elastische Sicherheit bieten. Dieses sind aber Sicherheiten, welche nur da angewandt zu werden pflegen, wo zum Schutze gegen häufige starke Stöfse Massen vorhanden sein müssen, was beim Seilbetrieb nicht der Fall ist.

Die vorstehenden Entwicklungen hatten zur Voraussetzung, dafs der Seillaufring sich frei um seine Achse drehe, und daher die Einwirkung der Centrifugalkraft in demselben allerorts die gleiche Zugspannung s auf die Einheit des Querschnittes erzeuge. Bei einer mit Armen versehenen Seilscheibe treten indefs andere Verhältnisse ein.

Durch die in dem Ringe entstandene Spannung $s = c^2 \frac{\gamma}{g}$ wird eine Ausdehnung desselben bewirkt von $\frac{c^2 \gamma \,.\, 2\,\pi\, r}{g\,E}$ im Umfang gemessen, entsprechend einer Vergröfserung des Radius von $\frac{c^2}{g}\frac{\gamma\, r}{E}$. Diese Ausdehnung ist sonach allein abhängig von der für alle Theile des Ringes gleichen Geschwindigkeit c, und müfsten sonach die Arme ebenfalls sich um $\frac{c^2 \gamma\, r}{g\,E}$ ausdehnen, falls dieselben die Länge r, und alle ihre Theile die Geschwindigkeit c besäfsen.

Die Geschwindigkeit beträgt in den Armen aber nur an den, der Peripherie nahen Endpunkten annähernd = c, und nimmt nach der Nabe zu bedeutend geringeren Werth an. Es wird daher die radiale Ausdehnung der Arme eine weit kleinere sein, als die des Kranzes.

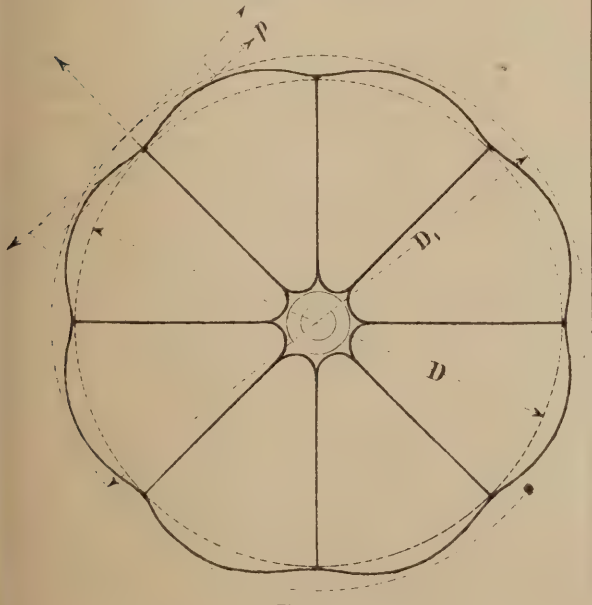


Fig. 2.

Der Kranz würde, frei rotirend, und durch die Spannung s vergröfsert, Kreisform beibehalten, während derselbe mit den Armen verbunden, die in Fig. 2 stark ausgeprägte Form annehmen mufs, da die Arme nicht die gleiche radiale Ausdehnung erhalten haben.

Wird im ersteren Falle der Kranz nur auf Zug beansprucht, so tritt im andern eine relative Inanspruchnahme hinzu, und zwar ersichtlich in der Art, wie die eines continuirlichen, gleichmäfsig belasteten Trägers, dessen Stützpunkte, da die Belastung durch P in radialer Richtung erfolgt, um $\frac{2\,\pi\, r}{m}$ voneinander entfernt sind; wenn mit m die Anzahl der Arme bezeichnet wird.

Da für den gleichmäfsig belasteten continuirlichen Träger, dessen Enden unwandelbar befestigt sind, $W K = {}^1/_{12}\, P\, l$ ist, worin

$$l = \frac{2\,\pi\, r}{m}, \quad P = \frac{c^2}{r}\,\frac{Q}{g} \text{ und } Q = 2\,r\,\pi\, q\,\gamma,$$

so wird nach Einführung dieser Ausdrücke:

$$W K = \frac{c^2\, r\, \pi^2\, q\, \gamma}{3\, m\, g} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \text{(VII)}$$

Hieraus folgt, dafs bei einer zu construirenden Seilscheibe von bestimmtem Durchmesser und bestimmter Seilgeschwindigkeit q möglichst klein, dagegen m und W grofs zu nehmen sind, um ein möglichst kleines k, also grofse Sicherheit zu erhalten.

Mit anderen Worten: Die Kränze der Seilscheiben sollen einen möglichst kleinen Querschnitt, aber grofse Trägerhöhe, und die für W günstigste Materialvertheilung erhalten; aufserdem soll die Armzahl nicht zu klein genommen werden.

K wird ferner aber relativ in gleichem Mafse verkleinert, in welchem die absolute Festigkeit des Materials vergröfsert wird, und folgt hieraus, dafs ein Gufseisen von möglichst hoher absoluter Festigkeit zu verwenden zweckmäfsig ist.

Denken wir uns jetzt Kranz und Arm einer Seilscheibe mit gleicher Winkelgeschwindigkeit rotiren, jedoch durch Schnitte dicht am Kranze voneinander getrennt, so wird der Kranz eine radiale Vergröfserung durch die in demselben entstandene Spannung s, von $\frac{c^2 \gamma\, r}{g\,E}$ erhalten haben, und da, wie oben ausgeführt, die Ausdehnung der Arme eine kleinere ist, mufs ein Zwischenraum entstanden sein zwischen Armenden und Kranz.

Im Kranz herrscht durch die Centrifugalkraft die Spannung $s = \frac{c^2 \gamma}{g}$, welche denselben vom Durchmesser D auf den Durchmesser D_1 (Fig. 2) ausgedehnt hat, wogegen die Arme ein Weniges über den Durchmesser D verlängert worden sind.

Denken wir uns während der Einwirkung der Centrifugalkräfte, zwischen Arme und Kranz Kräfte eingeschoben, welche die Schnittstellen wieder vereinigen, so werden die Arme zu ihrer aus der Centrifugalkraft resultirenden Dehnung, durch die neue Kraft beansprucht und ferner ausgedehnt; gleichzeitig wird der Kranz durch dieselbe an m Punkten eingebogen und in demselben die Biegungsspannung k erzeugt. Da dies indefs erfolgt, während die Spannung s im Kranze wirksam ist, so entsteht, jenachdem an den verschiedenen Punkten die Spannung k positiv oder negativ ist, die totale Spannung $s \pm k$ in den einzelnen Theilen des Kranzes.

Da dieselben sämmtlich, bei gegebenem c, auf die Gröfse der Masse zurückzuführen sind, so wird bei der kleinstmöglichen Gröfse derselben, und deren richtigsten Vertheilung der Ausdruck $s \pm k$, absolut genommen, am kleinsten ausfallen, und die Sicherheit gegen Bruch am gröfsten sein.

Berücksichtigt man jetzt noch, dafs die vorherige Annahme eines continuirlichen Trägers nicht vollständig der Wirklichkeit entspricht, indem erhebliche Theile des Kranzes durch den Anschlufs der Arme zu starren, den vorhandenen Kräften gegenüber als unbiegsam anzusehenden Körpern werden, so erhellt aus dem Vorstehenden, dafs eine gute Seilscheibenconstruction durchaus nicht eine so einfache Aufgabe ist; dafs dieselbe indefs für Gufseisen in sehr solider Weise zu lösen, was bei Einsetzung entsprechender Werthe leicht zu erkennen ist; dafs aber eine rechnungsmäfsige weitere Verfolgung der Zwischenkräfte, welche wie angedeutet, abweichend von den in Vorstehendem zu Grunde gelegten Annahmen, als Nebenspannungen auftreten, weil unsicher, nicht von praktischem Erfolg sein kann. Dieselben müssen bei sonst aufmerksamer Durcharbeitung der Construction, durch die Sicherheit, welche man in Annahme der Maximalspannung giebt, unschädlich gemacht werden.

Bisher habe ich unberücksichtigt gelassen, dafs es vielfach erforderlich ist, die Seilscheiben zum Zwecke des Transportes etc. zu theilen, wodurch deren Beanspruchung geändert wird.

Geschieht die Theilung zwischen zwei Armen, wie dies häufig ausgeführt wird, so müfste, gemäfs des oben Ausgeführten, die Trennungsstelle, besonders auf der äufseren Zugseite, wieder gut vereinigt werden. Dies ist indefs wegen der Seilrillen nicht ausführbar. Eine Verbindung auf der Innenseite kann aber offenbar den Träger nur äufserst unvollkommen wieder herstellen, zudem eine Materialanhäufung daselbst, nochmals eine gegentheilige Wirkung hervorbringen würde, der von neuem entgegenzuwirken wäre.

Ich halte dagegen eine directe Aufnahme der entstehenden Einzelkräfte für das Richtige; also eine Verbindung der beiden Kranzenden in tangentialer Richtung, gegen die Spannung p, und eine Verbindung der Stofsstelle mit der Nabe, zur Aufnahme der Kraft $\frac{P}{m}$. Bei Theilung des Kranzes zwischen den Speichen würden zu letzterem Zwecke spannbare Stangen erforderlich sein. Als beste Verbindung der Seilrollen sehe ich aber die, auf Mitte zweier gegenüberstehender Arme an, wobei allerdings diese in der Nähe des Kranzes besondere, den ihnen übertragenen Kraftleistungen entsprechende Form erhalten müssen, beide Verbindungen aber in der natürlichsten Weise erfolgen können.

Recapitulire ich nunmehr die, zur Herstellung von Seilscheiben welche nicht springen, nöthigen Erfordernisse, so sind dieselben:

1. Anwendung eines besonders zähen festen Gufseisens.
2. Nicht zu grofse Entfernung der Arme an der Peripherie, resp. nicht zu kleine Anzahl derselben.
3. Tragfähige Construction des Kranzes in Rücksicht auf seine eigenartige Belastung.
4. Sicherung der Verbindungsstellen gegen Ausweichen nach aufsen.

Dafs Hand in Hand hiermit eine richtige Behandlung des Gufsstückes bei Herstellung, und Fehlerlosigkeit desselben stattfinden mufs, ist selbstverständlich, da schlechte Ausführung die richtigste Construction nutzlos macht.

Die gute Herstellung solcher Stücke ist ebenso ein specielles Können und erfordert ebenso gut besondere Aufmerksamkeit und Erfahrung, wie z. B. die Herstellung guter Walzen etc.

Unter richtiger Beobachtung genannter Erfordernisse aber lassen sich zweifellos aus Gufseisen Seilscheiben herstellen, welche für bedeutend gröfsere Geschwindigkeiten, als mit Rücksicht auf andere Umstände beim Hanf-Seilbetrieb benutzt werden können, genügende Sicherheit bieten; bei den zur Anwendung kommenden Geschwindigkeiten also nicht springen werden.

Zur Frage der Arbeiterversicherung.

Die »Neue Freie Presse«, bekanntlich ein äufserst freisinniges und extrem freihändlerisches Blatt, „widmet der Arbeiterversicherung im deutschen Reiche" unter dem 11. Juli einen längeren Artikel. Wir sind nicht erstaunt gewesen zu finden, dafs unsere liberal-freihändlerischen Zeitungen, welche die »Neue Freie Presse« sonst sehr gern citiren, diesen Artikel einfach todtgeschwiegen haben, denn aufser in der »Düsseldorfer Zeitung« haben wir keine Erwähnung desselben gefunden. Der Grund hierfür ist wohl in dem Umstande zu erblicken, dafs die »Neue Freie Presse« die Bestrebungen des Reichskanzlers auf diesem Gebiete nicht nur objectiv beurtheilt, sondern sogar vollkommen billigt und unumwunden erklärt, sich bezüglich der Arbeiterversicherung von ihren Freunden — den deutschen liberalen und freihändlerischen Zeitungen — trennen zu müssen, wenn sie in ihrer absolut verneinenden Haltung verharren sollten.

Wir halten es um so mehr für angebracht, die hauptsächlichsten Stellen aus diesem Artikel zu reproduciren, da ein derart objectives Urtheil über die in Rede stehende Frage von durchaus liberaler Seite uns noch nicht vorgekommen ist.

Nachdem die »Neue Freie Presse« darauf hinweist, dafs der Gesetzentwurf bezüglich Unfallversicherung in veränderter Gestalt und zugleich mit einem Project über die Krankenversicherung der Arbeiter beim Reichstage eingebracht sei, äufsert sie sich wie folgt:

„Es scheint, dafs diese Reformmafsregeln nunmehr die genügende Reife erlangt haben, um die definitive Entscheidung der Gesetzgeber herbeizuführen. Uns deucht mit der Entscheidung über diese wichtige Angelegenheit ein Wendepunkt in den öffentlichen Geschicken des deutschen Reiches heranzunahen, bei welchem es Pflicht ist, dafs jeder Betheiligte Farbe bekenne, vielleicht aber das Urtheil des fernerstehenden Beobachters von gröfserem Werth ist, als in gewöhnlichen Zeiten."

Der folgende Satz ist freilich so kategorisch, dafs die Reproduction desselben nicht gut von unserer bismarckfeindlichen Presse verlangt werden kann, er lautet:

„Wir glauben diese Bemerkung vorausschicken zu sollen, weil der Streit zwischen dem Reichskanzler und den liberalen Parteien nachgerade so gereizt wird, dafs nicht selten die Rücksicht der Parteipolitik allzu grofsen Einflufs hat auf die Beschlufsfassung — und dafs die Fälle immer häufiger werden, in welchen unsere Ueberzeugung sowohl von jener der einen wie der anderen Partei abweicht."

Die »Neue Freie Presse« begründet dann ihre Ueberzeugung durch folgenden kurzen Rückblick:

„Der Grundsatz des „Laissez faire, laissez aller", einst vom berühmten Grofsvater des jetzigen französischen Finanzministers gegenüber der napoleonischen Selbstherrschaft aufgestellt und später zum Stichwort der sogenannten Manchester-Partei erkoren, hat in Grofsbritannien selbst, auch nach dem Siege des Freihandels, niemals als leitender Grundsatz der Staatspolitik gedient. Namentlich die Engländer pflegen sich nie nach Doctrinen zu richten, sobald sie die Einführung irgend einer Reform für zweckmäfsig halten. Auch als vor zwanzig Jahren die wirthschaftliche Bewegung in Deutschland sich in zwei Richtungen spaltete, auf der einen Seite die Freihändler, auf der andern die Kathedersocialisten und die Socialdemokraten unter Lassalle, waren die Ersteren keineswegs durchweg der Ansicht, dafs man die Arbeiter sich selber überlassen, dafs der Staat sich jeder Einmischung in das Loos der Armen enthalten solle. Die Opposition richtete sich nur gegen die von Lassalle geforderte Staatshülfe für die Errichtung von Productivgenossenschaften, weil der Staat das Risico für ein Capital von vielen hundert Millionen nicht übernehmen kann, weil er dem einen Theile der Bevölkerung in die Tasche greifen müfste, um dem andern Theile ein Almosen zuzuwenden, und weil Productivgenossenschaften sich überhaupt nur für einen geringen Theil der Erwerbsgeschäfte unselbständiger Arbeiter eignen, demnach keine gemeinnützigen Mafsregeln sind. Somit würde durch die Staatsunterstützung nur ein Privilegium gestiftet. Wenn man damals der Staatshülfe das Schlagwort der Selbsthülfe entgegenstellte, so war man damit nicht gewillt, auch auf den obligatorischen und für die Armen unentgeltlichen Volksunterricht oder auf die öffentliche Armenpflege zu verzichten, welche schon im preufsischen Landrechte in umfassendem Mafsstabe garantirt ist."

Der Grundsatz der Selbsthülfe hinderte nicht, dafs man für Gründung von Genossenschaften zur leichteren Beschaffung von Credit, Rohstoffen, Lebensmitteln, Maschinen, für Errichtung von Arbeiterhülfskassen nach dem Vorbilde der alten Knappschaftskassen, für die Bildung von Gewerkvereinen und der Organisation des Arbeitsmarktes wirkte. Wenn es trotz dieser verschiedenen

Bemühungen nicht gelang, der socialistischen Propaganda Einhalt zu thun, sondern dieselbe auch nach dem Tode Lassalles an Umfang und Bedeutung zunahm, so war daraus nicht der Schlufs zu ziehen, dafs es keine organischen Hülfsmittel gebe, um die sogenannte sociale Frage zu lösen, und dafs man es ausschliefslich der freien Concurrenz der wirthschaftlichen Kräfte überlassen müsse, sich im Kampfe ums Dasein Platz zu schaffen, wenn auch ein gröfserer oder geringerer Bruchtheil dabei zu Grunde geht. Vielmehr mufste die liberale Reformpartei prüfen, ob sie auch die zweckmäfsigen organischen Hülfsmittel vorgeschlagen und sich nicht bei einem Theile ihrer Bemühungen einer Täuschung hingegeben habe. War dies der Fall, so durfte man nicht hartnäckig auf dem Irrthum beharren, sondern mufste sich nach besseren Mitteln umsehen.“

„Nun kann es keinem Zweifel unterliegen, dafs zum Beispiel bei der Agitation für die Errichtung der Genossenschaften deren Begründer Schultze-Delitzsch sich in einer Hinsicht einer Selbsttäuschung hingegeben hat, indem er die Genossenschaften als ein Haupthülfsmittel zur Verbesserung der Lage der Arbeiter hinstellte. Diese Institutionen sind vortreffliche Einrichtungen zum Besten der selbständigen Gewerbsleute und der kleinen Erwerbsklassen überhaupt, allein den unselbständigen Arbeitern dienen sie, mit Ausnahme der Consumvereine, zu nichts. Der Letzteren aber pflegen sich gerade die Arbeiter am wenigsten zu bedienen, weil sie die Baarzahlungen nicht lieben und unter der Bedingung des Wochencredits lieber dem Greifsler einen höheren Preis bewilligen. Vorschufsvereine könnten höchstens den Arbeiter zum leichtsinnigen Schuldenmachen verleiten.“

„Schon beim Beginne der Agitation für Genossenschaften hatte unter den für das Gemeinwohl eifrigen Männern im Kreise der rheinisch-westfälischen Grofsindustrie die Ueberzeugung Platz gegriffen, dafs der Lage der unselbständigen Arbeiter dauernd nur durch eine gewisse Centralisation des Hülfskassenwesens mit vom Staate festzusetzender obligatorischer Beitrittspflicht zu helfen sei. Infolge der Zersplitterung der Hülfskassen zu verschiedenen Zwecken, sei es, dafs sie von den Gemeinden oder von Fabriken begründet sind, besteht der Nachtheil, dafs der Arbeiter seinen Einsatz verliert, wenn er die betreffende Fabrik oder Gemeinde verläfst. Dieser Uebelstand hat zur Folge, dafs die meisten sich nicht entschliefsen können, einer Hülfskasse beizutreten. Da hatten noch die alten Zünfte und die ihnen nachgebildeten englischen Trades-Unions eine zweckmäfsigere Einrichtung, indem wenigstens der Zehrpfennig auf der Reise innerhalb eines ganzen Landes gereicht wurde. Schon damals wurde von einflufsreichen Männern die Ansicht gehegt, dafs Gewerbehülfskassen mit Zwangsbeitritt gesetzlich sanctionirt werden sollten, welche in einem solchen Zusammenhange miteinander stehen, dafs der Arbeiter seinen Einsatz nie verliert, sondern dafs ihm derselbe bei Ortsveränderungen in der Hülfskasse des neuen Platzes gutgeschrieben wird. Die öffentliche Meinung war damals jedem staatlichen Zwange so abgeneigt, dafs eine energische Agitation für eine solche Idee aussichtslos war und dieselbe daher auch bei der ersten Reform des Gewerbekassenwesens nicht zur Geltung gelangte. Indessen verdient erwähnt zu werden, dafs gerade einer der ersten Urheber jenes Gedankens dem Reichskanzler das erste Material für die heute vorliegenden Gesetzentwürfe lieferte.“

Die »Neue Freie Presse« weist dann auf den Umstand hin, dafs die Leichtigkeit, mit welcher Fürst Bismarck nach der betreffenden Reichstagssession seinen Unfallversicherungsentwurf modificirte, von manchen Seiten als ein Beweis hingestellt worden sei, wie übereilt und oberflächlich sein erster Plan gewesen sei, und fährt dann fort:

„Wir möchten diese Ansicht nicht für richtig halten und könnten ihr vielmehr die andere Meinung entgegenstellen, dafs es der Reichskanzler so ernst mit seiner Reform meine, dafs er sich gern auch zu Modificationen herbeiläfst, wofern sie die Grundlagen des Unternehmens nicht in Frage stellen. Bismarck hat als Urheber des Zwangsgesetzes gegen die Socialdemokraten freilich eine intensivere Verpflichtung, den Arbeitern auf der andern Seite positive organische Einrichtungen zu verschaffen, durch welche der socialistischen Agitation der Boden entzogen wird. Allein auch die liberalen Parteien können sich nicht mit der blofsen Negation begnügen, um so weniger, als die von ihnen befürworteten Mittel sich speciell zur Hebung der Lage der unselbständigen Arbeiter als nicht ausreichend erwiesen haben. Nachdem in dem Entwurfe an die Stelle einer centralisirten Reichskasse das Corporationsprinzip gestellt worden ist, bleibt der Opposition nur der Einwand gegen die Beisteuer zu den Prämien aus Reichsmitteln übrig.“

Die »Neue Freie Presse« führt dann in summarischer Weise die einzelnen Bestimmungen beider Gesetzentwürfe an und kommt schliefslich auf die so viel bestrittene Zahlung von 25 % der Prämie seitens des Reiches zu sprechen. Bezüglich dieses sagt sie:

„Gegen das Letztere wendet sich die Opposition aus dem Grunde, dafs es unbillig sei, einem Theile der arbeitenden Bevölkerung und der Industriellen einen Vortheil auf allgemeine Kosten zuzuwenden. Sie will, dafs der Staatsbeitrag wegfalle und dafs die Prämie allein von den Arbeitgebern oder noch zu einem Theile mit von den Arbeitern getragen werde. Auch dieser An-

sicht ist, soweit es für den Anfang der Einrichtung möglich ist, in dem neuen Entwurf Rechnung getragen. Aber abgesehen davon, halten wir auch den Staatsbeitrag aus zwei Gründen für zulässig. Es ist allerdings richtig, dafs gerade diejenigen Erwerbsanstalten, auf welche das Unfallversicherungsgesetz Anwendung findet, zu den meistverdienenden gehören, welche am leichtesten ein Opfer bringen können und auch ein solches zu bringen moralisch verpflichtet sind, weil das Geschäft, durch welches sie sich bereichern, den Arbeitern höhere Gefahren bringt. Aus diesem Grunde ist ihre stärkere Heranziehung zur Prämienzahlung gerechtfertigt."

„Andererseits darf aber auch nicht übersehen werden, dafs die Arbeiter in jenen Betrieben den Soldaten gleichen, welche, im Dienste für das Gesammtvaterland thätig, oft Leben und Gesundheit für Alle einsetzen müssen. Die Kohlen des Bergwerkes, in welchem Hunderte von Arbeitern durch schlagende Wetter verunglücken, befriedigen ein Bedürfnifs der gesammten Bevölkerung. Der Tunnel, bei dessen Bau Andere umkamen, wird von den Meisten benutzt. Die Maschinen, bei welchen dieser oder jener Gehülfe arbeitsunfähig wird, tragen dazu bei, Producte herzustellen, welche Allen dienen. Es läfst sich also nicht sagen, dafs die Unfälle der Arbeiter ausschliefslich nur auf Rechnung der Arbeitgeber zu setzen sind. Der andere Grund, durch welchen sich der Beitrag des Staates rechtfertigt, ist der im ersten Paragraph des Gesetzes selbst erwähnte und oben angeführte, dafs der Staat durch die Versicherung des entsprechenden Theiles seiner Armenunterstützungspflicht enthoben wird. Ob der Beitrag durch den Einzelstaat oder durch das Reich erfolgt, ist irrelevant."

Die »Neue Freie Presse« schliefst ihren Artikel mit folgenden Worten:

„Wir glauben daher, dafs die liberalen Parteien ihre Bedenken gegen den Gesetzentwurf recht gut fallen lassen könnten, ohne ihren Principien nahezutreten. Sie könnten dem Gesetze ja dadurch noch einen allgemeineren Charakter ausgleichender Gerechtigkeit verleihen, indem sie dafür eintreten, dafs dessen Bestimmungen auf sämmtliche Gewerbe ausgedehnt werden. Durch die Inanspruchnahme der Arbeitgeber in höherem Mafse, als es bisher geschehen, wird, wenn dieselben auch in der Bestimmung des Arbeitslohnes noch ein gewisses Regulativ in Händen haben, doch eine gröfsere Gerechtigkeit in die Grofsindustrie eingeführt, in welcher bisher wohl das finanzielle Risico von den Unternehmern, das physische aber von den Arbeitern getragen wird, ohne dafs diesen eine genügende Entschädigung im Unglücksfalle in der Regel zu Theil ward."

Der Centralverband deutscher Industrieller und die „Deutsche volkswirthschaftliche Correspondenz".

Unseren geehrten Lesern werden die Angriffe nicht entgangen sein, welche in letzter Zeit von einem Theile der schutzzöllnerischen Blätter und von der gesammten freihändlerischen Presse auf die, in dem Centralverbande vereinigten Industriellen infolge eines angeblichen Zerwürfnisses mit der »Deutschen volkswirthschaftlichen Correspondenz« gerichtet worden sind. Um irrigen Auffassungen vorzubeugen, halten wir uns für verpflichtet, den Sachverhalt hier darzustellen.

Der von dem Freiherrn von Roëll begründeten und herausgegebenen »Deutschen volkswirthschaftlichen Correspondenz« mufs das Verdienst zuerkannt werden, neben dem »Merkur« des Herrn Dr. Stöpel für den Schutzzoll eingetreten zu sein zu einer Zeit, als es der Schutzzollpartei fast unmöglich war, mit ihren Ansichten Eingang in die Presse zu finden. Die öffentliche Meinung war damals noch entschieden freihändlerisch, was am besten durch folgenden Ausspruch des Abgeordneten Bamberger in seiner am 7. Dezember 1875 im Reichstage gehaltenen Rede charakterisirt wird; derselbe hielt sich berechtigt zu sagen: „Meine Herren! man giebt jetzt die eigentliche Schutzzolltheorie preis. Natürlich mit diesen Mitteln läfst sich nichts mehr machen. Niemand wagt mehr, uns heute das alte Lied von dem Schutzzoll vorzutragen. Es ist auch nicht mehr möglich, es giebt keine Schule mehr, keinen Lehrer, keine Doctrin, in Deutschland wenigstens, die den Schutzzoll vertritt." Es läfst sich nicht leugnen, dafs damals diese Charakteristik ziemlich zutreffend war.

Unter solchen Verhältnissen gehörte thatsächlich ein moralischer Muth dazu, für die Schutzzollpartei einzutreten, und die Correspondenz hat erheblich dazu beigetragen, die öffentliche Meinung zu Gunsten der Schutzzölle umzustimmen.

Unter diesen Umständen war es erklärlich, dafs der, zur Zusammenfassung aller schutzzöllnerischen Elemente in der Industrie gebildete Centralverband deutscher Industrieller in engere

Beziehungen zu der Correspondenz trat, welche mit der weiteren Consolidirung des Verbandes dahin führten, die Correspondenz in gewissen Grenzen als officielles Organ des Verbandes zu benutzen. Diesen formellen Abmachungen ist jedoch nur eine untergeordnete Bedeutung beizulegen, viel wichtiger ist die Thatsache, dafs von der gesammten freihändlerischen Presse, wie überhaupt von der öffentlichen Meinung, die Correspondenz in allen ihren Theilen als Organ der Schutzzollpartei betrachtet, und dafs demgemäfs die Partei und der Centralverband für alle Aeufserungen der Correspondenz verantwortlich gemacht wurden.

Dieses Verhältnifs konnte so lange als selbstverständlich und befriedigend erachtet werden, als die Correspondenz sich darauf beschränkte, die Polemik wesentlich auf das Gebiet der Kämpfe zu beschränken, welche bezüglich der vom Reiche einzuschlagenden Wirthschaftspolitik geführt wurden; eine Aenderung in der Haltung der Correspondenz mufste jedoch auch zu einer andern Beurtheilung des vorerwähnten Verhältnisses führen.

Es ist bekannt, dafs mit dem ungeheuren Anwachsen der socialdemokratischen Agitation gewisse gegen die letztere gerichtete, jedoch auf socialer und religiöser Grundlage ruhenden Bestrebungen in der Hauptstadt des Reiches hervortraten, die mit der Zeit einen entschiedenen politischen Charakter annahmen. Dieser Bewegung neigte sich die Correspondenz in deutlich erkennbarer Weise zu; auch konnte nicht übersehen werden, dafs in dem Kampfe der politischen Parteien, welcher in den letzten Jahren immer mehr an Schärfe und Bitterkeit zunahm, die entschieden conservative Richtung ziemlich weitgehende Vertretung in der Correspondenz fand. Unter diesen Umständen war es erklärlich, dafs der Herausgeber der Correspondenz sich in dem letzten, mit aufserordentlicher Leidenschaftlichkeit geführten Wahlkampfe in Berlin als thätiges und leitendes Mitglied der sogenannten antifortschrittlichen Bewegung anschlofs, eine Bewegung, die durch die Art und Weise der Agitation, die Zwistigkeiten, welche unter einigen Führern derselben ausbrachen, durch die Beschuldigungen, welche diese gegenseitig aufeinander häuften, nach aufsen in eigenthümlichem Lichte erscheinen mufste.

Wenn nun auch nach dem formalen Rechte dem Herausgeber nicht bestritten werden konnte, seine Correspondenz nach seinen politischen Ansichten zu redigiren und sich bei seinen persönlichen Handlungen gleichfalls lediglich von denselben leiten zu lassen, so wurden die in dem Centralverbande vereinigten Industriellen doch wesentlich in Mitleidenschaft gezogen; denn die gegnerische Presse fuhr fort, die Schutzzollpartei mit der Haltung der Correspondenz und ihres Herausgebers zu identificiren. Dieses Verhältnifs konnte nicht länger geduldet werden, da der Centralverband zu seinen Mitgliedern Angehörige aller Parteien zählt, die sich zur Verfolgung rein wirthschaftlicher Zwecke in schutzzöllnerischem Sinne vereinigt haben, er hat daher als Hauptregel von seiner Begründung an den Grundsatz befolgt, die lediglich politischen Fragen von seiner Thätigkeit auszuschliefsen und sich auf diesen Gebieten in die Streitigkeiten der politischen Parteien nicht zu mischen.

Die längere Zeit gehegte Annahme, dafs der Herausgeber der Correspondenz, nach mehrfachen Hinweisen auf diese Sachlage, es aufgeben würde, die Correspondenz, so lange dieselbe Organ des Centralverbandes war, wesentlich in den Dunst einer besonderen socialen und politischen Richtung zu stellen, traf jedoch nicht zu; das Präsidium des Centralverbandes sah sich demgemäfs veranlafst, die Verbindung mit der Correspondenz zu lösen und die Herausgabe einer eigenen Correspondenz zu beschliefsen.

Dieser Vorgang vollzog sich von beiden Seiten in durchaus gütlicher Weise, auch lagen Erklärungen seitens des Herausgebers der Correspondenz vor, welche die Absicht kundgaben, die freundlichen Beziehungen zu dem Centralverbande zu unterhalten und dessen Bestrebungen zu unterstützen; die ganze Angelegenheit hätte sonach einen vollkommen normalen Verlauf genommen, wenn nicht eine Zeitungsnotiz, welche der Herausgeber der Correspondenz glaubte auf den Geschäftsführer des Centralverbandes zurückführen zu sollen, die Lage geändert hätte. In dem nicht glücklich gefafsten Schlufssatze dieser etwas unfreundlich gehaltenen Notiz, bei welcher das Erscheinen in einem, den Industriellen und der Schutzzollpartei durchaus feindlich gesinnten Blatte besonders befremden mufste, glaubte der Herausgeber der Correspondenz den Vorwurf zu erkennen, dafs er die wirthschaftlichen und socialpolitischen Bestrebungen des Reichskanzlers ungenügend unterstützt habe. In seiner Abwehr konnte er mit vollem Rechte behaupten, dafs er in seiner Correspondenz den, auf die Verbesserung der Lage der Arbeiter gerichteten Plänen des Fürsten Bismarck nicht nur bedingungslos zugestimmt, sondern dieselben auch mit Aufbietung aller ihm zu Gebote stehenden Kräfte gefördert habe. Von dem unberechtigten Angriffe erregt, liefs sich der Herausgeber der Correspondenz jedoch leider hinreifsen, weiter und selbst zum Angriff überzugehen. Er beschuldigte die Industriellen, dafs sie sich jetzt, nachdem sie sich durch die Schutzzölle ihren persönlichen Vortheil gesichert haben, den auf die socialen Reformen gerichteten Plänen des Reichskanzlers, aus Scheu vor den zu bringenden Opfern, widersetzen, und er liefs nicht undeutlich durchblicken, dafs der Centralverband das Verhältnifs mit der Correspondenz lediglich gelöst habe, weil diese sich der abfälligen Be-

urtheilung der Bismarckschen Bestrebungen nicht habe anbequemen können.

Dieser Vorgang gab Wasser auf die Mühle der Freihändler. Diese vortreffliche Gelegenheit, die Industriellen bei dem Kanzler, dem treuen Förderer und Hüter der Schutzzollpolitik, zu verdächtigen, konnte man sich nicht entgehen lassen. Mit sichtlichem Behagen wurde von der gesammten freihändlerischen Presse nicht nur der Angriff des Herausgebers der Correspondenz verbreitet, sondern es fehlte in den meisten Fällen auch nicht an wesentlichen Erweiterungen, in denen die Industriellen als lediglich von Eigennutz und Selbstsucht geleitet und als so schlecht dargestellt wurden, dafs sie, in gröfster Undankbarkeit gegen den Reichskanzler, von ihrem, unter dem Deckmantel der Schutzzölle in Sicherheit gebrachten Raube nichts zur Besserung der Lage der Arbeiter hergeben wollen.

Merkwürdigerweise wurden diese Angriffe, namentlich auf die Grofsindustrie, in demselben Sinne und fast in der gleichen Form, auch von denjenigen schutzzöllnerischen Blättern aufgenommen, welche, nach Mafsgabe ihrer sonstigen politischen Haltung, jeden, auch den geringsten, gegen einzelne Details der betreffenden Gesetzentwürfe gerichteten Widerstand der Industriellen für ein Sacrilegium ansahen.

Diesen Angriffen auf die in dem Centralverbande vereinigten Industriellen müssen wir aufs entschiedenste entgegentreten.

Es ist eine Verleumdung, wenn behauptet wird, dafs die Industriellen sich den Plänen des Reichskanzlers widersetzen. Wie unbegründet diese Behauptung ist, geht schon aus dem Umstande hervor, dafs die Anregung zu der Unfallversicherung der Arbeiter von einem Grofsindustriellen der Eisenindustrie, dem Geheimen Commerzienrath Herrn Baare, ausgegangen ist, und dafs der erste Entwurf von diesem, unter Mitwirkung einer gröfseren Zahl Industrieller, ausgearbeitet wurde. Mit der Alters- und Invalidenversorgung der Arbeiter hat sich der Centralverband bereits in seiner im Herbste 1879 in Augsburg stattgehabten Generalversammlung eingehend und in durchaus wohlwollendem Sinne beschäftigt.

Der Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen stellte in seiner Generalversammlung vom 24. Februar 1881 folgenden Satz an die Spitze der in bezug auf die Unfallversicherung gefafsten Resolutionen:

„Die Generalversammlung des Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen erklärt sich im Prinzip für die unter Aufhebung der Wirksamkeit des § 2 des Haftpflichtgesetzes vom 7. Juni 1871 beabsichtigte Versicherung der in Bergwerken, Fabriken und anderen Betrieben beschäftigten Arbeiter gegen die Folgen der beim Betriebe sich ereignenden Unfälle, indem sie in derselben ein Mittel zur Förderung des socialen Friedens und zur Verbesserung der Lage der arbeitenden Klasse erblickt".

Hieraus geht deutlich hervor, dafs der Verein sich durchaus nicht in Gegensatz zu dem vorliegenden, die Unfallversicherung der Arbeiter betreffenden Gesetzentwurfe zu bringen beabsichtigte.

Eingehend beschäftigte sich die Delegirten-Versammlung des Centralverbandes deutscher Industrieller am 26. September 1881 in Dresden mit der Unfallversicherung und der Invaliden- und Altersversorgung der Arbeiter. Jene Verleumdungen stützen sich auf den Umstand, dafs die Majorität dem vorliegenden Gesetzentwurfe und den verlautbarten Plänen nicht unbedingt zustimmte. Da die hier besprochene Angelegenheit sicher nicht ruhen wird, da die Feinde der Industrie und der Schutzzölle unzweifelhaft bei passender Gelegenheit, sei es im Wahlkampfe, sei es im Parlamente, unter Benutzung der ihnen mit so bedauernswerther Leichtfertigkeit selbst von einem Theile der schutzzöllnerischen Presse gebotenen Handhabe, die Verdächtigungen erneuern werden, so bringen wir die in Dresden gefafsten Resolutionen am Schlusse dieses Artikels zum Abdruck. Dieselben liefern den besten Beweis für die Haltlosigkeit der Angriffe und Verdächtigungen.

Wenn die Industriellen gewifse Bedenken und Einwendungen erhoben haben, so glaubten sie damit nur eine ihnen obliegende Pflicht zu erfüllen. Den in stetem Verkehr mit den Arbeitern und in der Mitte der praktischen Thätigkeit stehenden Industriellen fällt die Aufgabe zu, zu prüfen, ob die einzelnen Bestimmungen der Gesetze, mit denen die Reform der socialen Verhältnisse bezweckt werden soll, den Anforderungen des praktischen Lebens entsprechen. Wenn die Industriellen, wo dies nicht der Fall zu sein scheint, danach streben, die Reformen und deren Durchführung mit jenen Anforderungen in Uebereinstimmung zu bringen, so handeln sie nur einer Pflicht gemäfs, die jedem wohlmeinenden Staatsbürger obliegt und die in diesem Falle auszuüben die Industriellen in erster Reihe berufen sind. Wir sind überzeugt, an mafsgebender Stelle wird kein Zweifel darüber obwalten, dafs sie diese Pflicht in durchaus loyaler und angemessener Weise zu erfüllen bestrebt gewesen sind. Wir sind ferner überzeugt, dafs die hier besprochenen Angriffe an jener Stelle in vollem Umfange als das erkannt werden, was sie sind, als tendenziöse, unwürdige Verdächtigungen, die wir nochmals entschieden zurückweisen.

Die Beschlüsse der Delegirten-Versammlung des Centralverbandes vom 26. September 1881 lauteten:

A. Betreffend die Unfallversicherung.

1. Die Delegirtenversammlung des Centralverbandes deutscher Industrieller erklärt sich einverstanden mit dem Gedanken, die beim Betriebe verunglückten Arbeiter, respective deren Hinterbliebenen, auf dem Wege einer staatlichen Unfallversicherung bezüglich ihres Lebensunterhaltes durch Rente sicher zu stellen.

2. Die Delegirtenversammlung ist jedoch der Ansicht, dafs einzelne Bestimmungen der zur Ausführung dieses Gedankens von der Reichsregierung gemachten Vorlage im Interesse aller Betheiligten einer Aenderung bedürfen, und mufs sich ebenmäfsig, d. h. im Interesse aller Betheiligten, auch gegen einzelne Beschlüsse verwahren, welche der Reichstag bei der Berathung der Vorlage gefafst hat.

3. Demgemäfs hält die Delegirtenversammlung besonders für erforderlich, dafs das Gesetz nicht blofs ausgedehnt werde auf alle Arbeiter, welche in gewerblichen Anlagen beschäftigt werden, sondern auch auf alle dauernd bei der Landwirthschaft beschäftigten Arbeiter.

4. Die Delegirtenversammlung hält zur Erreichung des vorgesteckten Zieles die Zwangsversicherung für nothwendig, als deren Correlat sie die Errichtung einer Reichs-Versicherungsanstalt für geboten erachtet.

5. Demgemäfs erklärt sich die Delegirtenversammlung in Folge ernster staatsrechtlicher und technischer Bedenken, geleitet aber auch von warmer Empfindung für die nationale Entwicklung des Reiches, aufs entschiedenste gegen den Beschlufs des Reichstages, welcher die Reichs-Versicherunganstalt durch Landes-Versicherungsanstalten ersetzen will.

6. In Erwägung, dafs einerseits die Höhe der durch die Unfallversicherung den Betheiligten aufzulegende Belastung in keiner Weise zu übersehen ist, andererseits eine Einschränkung der Leistungen der Kasse sehr schwierig, eine Ausdehnung derselben aber verhältnifsmäfsig leicht sein würde, erachtet die Delegirtenversammlung für nothwendig, dafs die Leistungen der Kassen vorläufig auf das mit dem Zwecke derselben vereinbarte geringste Mafs, den verunglückten Arbeiter vor Noth zu schützen, beschränkt werden.

7. In der Hauptsache von den zu 6. angegebenen Erwägungen geleitet, spricht sich die Delegirtenversammlung für eine längere Carenzzeit aus; es wird hierbei jedoch vorausgesetzt, dafs der Einführung der Unfallversicherung eine Reorganisation des Hülfskassenwesens mit Errichtung solcher Kassen, wo ein Bedürfnifs vorhanden ist, vorhergehen mufs.

8. Die Delegirtenversammlung ist überzeugt, dafs die Unfallversicherung ihren Zweck, die socialen Verhältnisse zu bessern, nur voll erreichen kann, wenn ihr der Charakter der Selbsthülfe nicht abgestreift wird; die Versammlung hält es daher für unerläfslich geboten, dafs der Leistung der Kasse eine directe Leistung des Arbeiters durch Zahlung eines Theiles der Prämie gegenüberstehe.

Die Versammlung hält die Betheiligung der Arbeiter bei der Prämienzahlung ferner auch deshalb für nothwendig, weil nur unter dieser Bedingung die zur Vermeidung des Mifsbrauchs der Kasse erforderliche Betheiligung der Arbeiter an der Verwaltung derselben herbeigeführt werden kann.

9. Hierbei erkennt die Delegirten-Versammlung an, dafs ein erheblicher Theil der Prämie von dem Unternehmer gezahlt werden mufs; sie verwahrt sich aber gegen diejenigen Bestrebungen, welche dem Unternehmer die ganze Last der Prämienzahlung aufbürden wollen, da diese Belastung der Industrie in ungünstiger Conjunctur sich gegen die Interessen der Arbeiter wenden würde.

10. Die Delegirten-Versammlung begrüfst freudig die Möglichkeit erweiterter Bildung genossenschaftlicher Verbände, welche durch die Beschlüsse des Reichstages zu § 56 der Vorlage des Bundesrathes geboten ist, da sie hierin den Weg zu einer zweckmäfsigen Entlastung der Reichskasse durch Selbstverwaltung erblickt.

B. Betreffend die Invaliden- und Altersversorgung.

1. Die Delegirten-Versammlung des Centralverbandes deutscher Industrieller hält die von der 3. Generalversammlung am 22. September 1879 zu Augsburg gefafsten Resolutionen in vollem Umfange aufrecht. Eine bessere Versorgung der invaliden und altersschwachen Arbeiter bleibt ihr eine Aufgabe, deren Lösung eins der hauptsächlichsten Ziele aller betheiligten Kreise sowie des Staates sein mufs.

2. Die Delegirten-Versammlung kann jedoch nicht verkennen, dafs die Erreichung dieses Zieles auf dem Wege einer allgemeinen, obligatorischen Versicherung wenn nicht unmöglich, so doch höchst zweifelhaft ist. Zur Zeit wenigstens stehen einer solchen Versicherung in den Arbeiter- und Productions-Verhältnissen, in der Rücksicht auf die Nothwendigkeit, den internationalen Wettbewerb bestehen zu können, in dem Mangel statistischer Grundlagen, wie ferner in der noch nicht genügenden allgemeinen Cultur-Entwicklung, sehr ernste Schwierigkeiten entgegen.

3. Die allmähliche Erreichung jenes Zieles mufs jedoch mit Energie erstrebt werden, insbesondere durch Sammlung von statistischem Material, durch Anregung und Förderung der privaten und freiwilligen und genossenschaftlichen Thätigkeit, durch Vermehrung der Gelegenheit im Sparen, sowie durch Aufstellung rationeller Grund-

sätze und eventuell gesetzlicher Normativ-Bedingungen für Arbeiter-Versicherungen.

4. In Erwägung aber,

dafs dieser Weg nur langsam mit der fortschreitenden Culturentwicklung zum Ziele führen kann; dafs jedoch im Interesse der Humanität und des socialen Friedens eine möglichst schnelle Besserung des Looses der invaliden und altersschwachen Arbeiter als dringend nothwendig anerkannt wird, erachtet die Delegirten-Versammlung eine möglichst baldige Reorganisation des Armenwesens für geboten, bei welcher folgende Gesichtspunkte hauptsächlich ins Auge zu fassen wären:

a. Gleichmäfsigere und gerechtere Vertheilung der Lasten in gröfseren Bezirken, etwa nach Mafsgabe der Steuerkraft der Einzelnen, gegenüber der jetzigen ungleichmäfsigen und ungerechten Vertheilung der Armenlast nach Mafsgabe zufälliger Ansammlung solcher Elemente an einzelnen Orten, welche die gröfsten Contingente für die Armenpflege stellen.

b. Durch eine solche Vertheilung der Lasten Beschaffung ausreichender Mittel zu wirksamer Unterstützung wirklich Hülfsbedürftiger.

c. Schaffung von Einrichtungen, durch welche die Durchführung einer verschiedenen Behandlung der Nothleidenden nach Mafsgabe des eigenen Verschuldens ermöglicht und dem Mifsbrauche der Armenpflege durch Arbeitsscheue und Böswillige wirksamer gesteuert wird.

Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Deutsche Reichs-Patente.

Nr. 18 693 vom 22. November 1881.

Fritz Lürmann in Osnabrück.

Verfahren zur Herstellung von gepreſsten Koks und Koksbriquets in Koksöfen mit intermittirendem Betriebe.

Das Verfahren bezweckt die Verkokung schwer verkokbaren Materials und besteht in der Ausübung äufseren mechanischen Drucks auf das in dem Entgasungsraum befindliche Material in der Zeit zwischen Füllung und Entleerung desselben. Eine gewisse Menge Material wird in den Entgasungsraum gebracht und durch die Koksausdrückmaschine oder auf andere Weise zusammengepreſst; hierauf wird eine neue Menge eingebracht, diese wieder zusammengepreſst u. s. f., bis der ganze Entgasungsraum gefüllt ist. Hierauf wird die Thür geschlossen.

Nr. 18 246 vom 31. Juli 1881.

Albert Laurence Murphy in Philadelphia, V. S. A.

Neuerung bei der Bildung von Schweifseisenpacketen.

Die Neuerung bezieht sich auf die Anwendung eines röhrenförmigen Kernes *A* bei der Bildung von Schweifseisenpacketen, welche zum Auswalzen von Röhren, Säulen oder anderen hohlen Gegenständen bestimmt sind.

Nr. 18 251 vom 30. September 1881.

Hermann Reusch in Dillingen a. d. Saar.

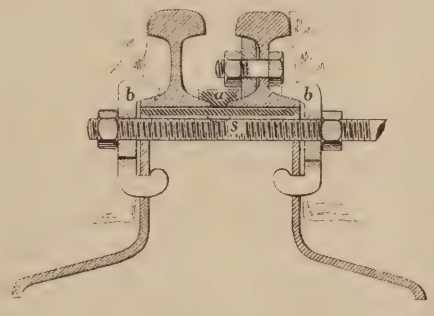
Neuerungen in dem Verfahren zur Herstellung von Panzerplatten.

Die Neuerungen bei der Herstellung von Panzerplatten durch Aufgiefsen geschmolzenen Metalles auf schmiedeeiserne oder stählerne Unterlagen beziehen sich auf die Benutzung leichtflüssiger Silicate oder Borate als Schweifsmittel zwischen dem festen und flüssigen Metall und auf den Ersatz einer weichen Deckplatte durch Entkohlung der Gufsoberfläche vermittelst sauerstoffabgebender Substanzen vor dem Walzen.

Nr. 18 675 vom 20. September 1881.

G. Adolf Hardt in Köln a. Rh.

Neuerungen an dem unter Nr. 255 patentirten Eisenbahn-Oberbau.

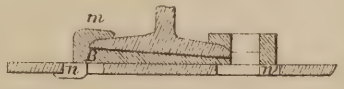


Die Neuerungen bestehen darin, dafs bei kurzen Langschwellen, welche Einzelunterlagen für Strafsenbahnen bilden, beide Schienen durch die Klammern *b* und den eingenieteten Schienenhalter *a* gehalten werden, die Befestigungsschraube *s* aber zugleich den Spurhalter bildet.

Nr. 18 437 vom 5. Juli 1881.

A. Haarmann in Osnabrück.

Neuerungen am eisernen Querschwellen-Oberbau.



Um bei geraden, gleichförmig gelochten Querschwellen die nöthige Schienenneigung hervorzubringen, haben die mit Krempe *m* versehenen schrägen Unterlagen *B* verschiedene breite, in das Loch der Schwelle eingreifende Haken *n*. Auf der inneren Schienenseite ist dann zur vollständigen Befestigung je nur eine Klemmplatte und je ein Bolzen nöthig. Die Klemmplatten haben entsprechend verschieden breite, in die Schwellenlöcher eingreifende Ansätze n^1.

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Werke.	Production im Juni 1882. Tonnen.
Puddel-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe* (Rheinland, Westfalen.)	37	58 811
	Ostdeutsche Gruppe (Schlesien.)	14	27 950
	Mitteldeutsche Gruppe (Sachsen, Thüringen.)	1	4
	Norddeutsche Gruppe (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	3 688
	Süddeutsche Gruppe (Bayern, Württemberg, Lothringen, Luxemburg, Hessen, Nassau.)	16	59 631
	Puddel-Roheisen Summa	69	150 084
	(im Mai 1882	69	152 383)
Spiegeleisen.	*Nordwestliche Gruppe*	15	13 725
	Süddeutsche Gruppe	1	2 000
	Spiegeleisen Summa	16	15 725
	(im Mai 1882	15	12 805)
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	16	45 491
	Ostdeutsche Gruppe	1	3 855
	Mitteldeutsche Gruppe	1	1 282
	Norddeutsche Gruppe (Thomas-Roheisen)	1	3 950
	Süddeutsche Gruppe	1	1 500
	Bessemer-Roheisen Summa	20	56 078
	(im Mai 1882	21	57 737)
Giefserei-Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.	*Nordwestliche Gruppe*	9	11 293
	Ostdeutsche Gruppe	7	1 209
	Mitteldeutsche Gruppe	1	826
	Norddeutsche Gruppe	1	820
	Süddeutsche Gruppe	11	6 000
	Giefserei-Roheisen Summa	29	20 148
	(im Mai 1882	30	17 676)

Zusammenstellung.	
Puddel-Roheisen	150 084
Spiegeleisen	15 725
Bessemer-Roheisen	56 078
Giefserei-Roheisen	20 148
Summa	242 035
Production der Werke, welche Fragebogen nicht beantwortet haben, nach Schätzung	4 700
Production pro Juni 1882	246 735
Production pro Juni 1881	215 437
Production vom 1. Januar bis 30. Juni 1882	1 365 018
Production vom 1. Januar bis 30. Juni 1881	1 333 720

Die Statistik der oberschlesischen Berg- und Hüttenwerke.

(Schlufs.)

Walzeisenfabrication.

Die Vereinstatistik registrirt als Besitzstand der in dieser Branche in 1881 thätigen 20 Etablissements: 335 Puddel-, 184 Schweifs-, 62 Glüh- und Wärmöfen, 1 Raffinir- und 261 Kettenfeuer, 73 Dampf- und 2 Aufwerfhämmer, 16 Luppen-, 23 Grobeisen-, 26 Feineisen-, 6 Blech- und 8 Feinblech-Walzstrafsen, 254 Drahtzüge, 223 Nagelmaschinen und 239 Dampfmaschinen mit zusammen 10 971 Pferdekräften, sowie 11 Wassermotoren mit 253 Pferdekräften, was gegen das Vorjahr nur unwesentliche Veränderungen ergiebt.

Beschäftigt waren bei diesen Betriebsanlagen 11 044 Arbeiter, 785 mehr als im Jahre vorher, von denen 7 tödtlich verunglückten, während im Jahre 1880 so schwere Unglücksfälle nicht vorkamen.

Als verdienter Arbeitslohn werden 6 041 499 ℳ gegen 5 983 498 in 1880 aufgegeben, was einen Rückgang des Einzelverdienstes um 35,8 ℳ = 6,2 % involvirt.

Verarbeitet wurden 368 133 t metallisches Material (277 138 t Roh- und 90 995 t Materialeisen) unter Verbrauch von 622 463 t Steinkohlen aller Art, gegen das Vorjahr 41 544 t Eisen mehr, dagegen 52 219 t Kohlen weniger. Mit diesem Aufwande sind 257 815 t Halb- und Fertigfabricate hergestellt, 29 067 t mehr als im Jahre 1880.

Der Gesammtproduction wird ein Werth von 33 319 808 ℳ, gegen das Vorjahr 2 314 165 ℳ mehr, beigelegt, wobei der Statistiker berechnet, dafs der Durchschnittswerth der Tonne Walzeisenfabricate um 6,31 ℳ gegen das letzte Jahr gesunken ist.

Fremdes Roheisen wurde nicht verarbeitet.

Summirt man die in sämmtlichen Eisenbranchen consumirten Gewichte oberschlesischen Roheisens, so ergiebt sich, dafs die gesammte Roheisenproduction des Jahres mehr als absorbirt ist, und müssen die alten Bestände, da auch ein nicht unbeträchtliches Quantum über die Zollgrenzen exportirt wurde, namhaft geschwunden sein.

Erwähnt mag werden, dafs 1881 in Oberschlesien nur noch 33 t eiserne Bahnschienen hergestellt, und dafs auch nur 1491 t eiserne Grubenschienen (rund 47 % der ganzen Grubenschienenproduction) fabricirt wurden, ein Rückgang beider Gattungen gegen das Jahr vorher um 2616 t, dem eine Productionssteigerung in Blechen von 3101 t und in Draht von 9615 t gegenübersteht, abgesehen von kleineren Steigerungen in einigen anderen Gattungen.

Die Production der einzigen oberschlesischen Röhrenfabrik betrug wie im Vorjahre 3600 t, zu deren Herstellung sie 4132 t Stab-Bandeisen und Bleche und 65 t Flufseisen (Witkowitzer Thomas-?), sowie 8264 t Kohlen verbrauchte.

Die Zusammenstellung einer so endlosen Reihe von Zahlencolonnen (90) hat sicher die Aufbietung einer grofsen Summe von Fleifs seitens des Statistikers erfordert; ob dies die Zahlenfeststellung, wie sie vorliegt, verdient?

Die Aufgabe unseres Statistikers ist eine difficile, da er lediglich die Angaben der interessirten Werke zu verabeiten hat, ohne sie auf ihre Exacticität und Glaubwürdigkeit prüfen zu können bezw. zu dürfen, will er nicht den Chefs derselben, deren Zeit in den meisten Fällen nicht einmal gestattet die von ihren Unterbeamten zusammengestellten Daten, obwohl sie dieselben mit ihren Namen decken, mehr als flüchtig zu überfliegen, zu nahe treten. Wie nothwendig dies aber ist, soll die Statistik nicht ihre Glaubwürdigkeit und damit ihren Werth verlieren, darauf bedarf es kaum eines Hinweises.

Wird nicht schon Bedenken erregt durch die obige Feststellung, dafs die oberschlesischen Walzwerke im Jahre 1881 gegen das Vorjahr 52 219 t Kohlen weniger verbrauchten und doch 29 067 t Fabricate mehr erzielten? Dies repäsentirt eine Ersparung von nicht weniger als runden 18 Procenten gegen 1880, deren plötzliches in Erscheinung Treten durch Thatsächliches nicht motivirt werden kann, vermuthlich also auf ungenauen Aufgaben beruht.

Eine Hütte, mag sie A heifsen, gab im Jahre 1880 als verbraucht an 25 875 t Roh- und 5328 t Materialeisen, den 81er Jahresverbrauch dagegen nur mit 25 720 t Roheisen — Materialeisen also nicht —. In beiden Jahren producirte das Etablissement 5293 t Drahtriegel und 17 267 t div. Stabeisen (Sa. 22 560 t div. Fabricat) bezw. 6306 t Riegel und 17 282 t Walzeisen (Sa. 23 588 t div. Fabricat), während abgesehen von einer verschwindend kleinen Differenz sein Kohlenverbrauch je rund 48 500 t ausmachte. Eine mäfsige Kohlenersparung im letzten Jahre, aber eine staunenerregende Verringerung des Abbrands. Man hat gegen das Vorjahr 5483 t metall. Material weniger verarbeitet und doch 1028 t Producte mehr geliefert, per 100 Product den Abbrand mithin um 29 verkleinert! Das genügt!

Ein anderes Werk, Q, giebt in hochgradiger Interesselosigkeit seit Jahren gar keine Daten an, die Zahlen sind vom Statistiker geschätzt und während der letzten Jahre unverändert dieselben.

Von zwei Etablissements, F und G, die nur Halbfabricat zu Fertigproduct verarbeiten, fast Wand an Wand miteinander liegend und beide auf der Höhe der Technik stehend, bringt das eine 88,01 %, das andere 96,87 % Fertigproduct aus und verbraucht das erstere auf die Einheit dieses 2,826, das andere nur 1,165 Kohlen. Sollte dies der Wirklichkeit entsprechen? Kaum glaublich!

Die Vorführung der Halb- und Fertigfabricate in nochmaliger Zusammenfassung zu einer Gewichtsbez. Werthsumme beider ist nicht besonders geeignet, ein klares, leichtfafsliches Bild der oberschlesischen Eisenfabrication zu geben, zumal die einzelnen Werke in der Angabe derselben keineswegs das gleiche Verfahren beobachten. Wer die oberschlesischen Walzwerksbetriebe nicht näher kennt, wird leicht dadurch zu ganz falschen Schlüssen verleitet werden.

Mufs es nicht eine eigengeartete Vorstellung erregen, wenn das Werk Z bei 27 Puddel- und 11 Schweifsöfen in 45 Betriebswochen mit 48 775 t Halb- und Fertigproducten im registrirten Werthe von 4 676 550 ℳ in der Statistik figurirt, während das Werk A in 47 Wochen mit 25 Puddel- und 10 Schweifsöfen es nur zu 23 588 t im Werthe von 1 910 135 ℳ brachte, die Werke J in 51 Wochen mit 25 Puddel- und 16 Schweifsöfen nur mit 20 768 t, M in gleicher Zeit mit 41 Puddel- und 26 Schweifsöfen mit 25 351 t, N in 52 Wochen mit 38 Puddel- und Schweifsöfen mit 32 189 t Fabricationsleistung statistisch nachgewiesen sind? Die Betriebsanstrengung aller dieser Werke wird im Jahre 1881 nahezu die gleiche gewesen sein, aber Z ist mit seinen Halbfabricaten, die zum grofsen Theile von ihm selbst und auf demselben Platze in Fertigproducte verwandelt werden, in Gewicht und Werth mit eingetreten, während die anderen nur das declarirten, was wirklich an fremde oder wenigstens an anderen Orten gelegenen Etablissements überging. So erscheint das Halbfabricat nahezu zweimal in der Statistik und Referent glaubt nicht fehlzugreifen, wenn er unter Berücksichtigung dieses Umstandes die stati-

stisch in die Colonnen 81 und 90 aufgenommenen Schlufssummen der oberschl. Walzeisenfabrication als um mindestens 20 000 t und 2 Millionen Mark zu hoch gegriffen bezeichnet. Nach Abstrich dieser werden sich die Resultate des Jahres 1881 denen von 1880 recht erheblich nähern und von einer wesentlichen Vergröfserung der Production kaum noch sprechen lassen. Hiernach wird auch der vom Statistiker ermittelte Durchschnittswerth der Productionstonne nicht mehr ganz zutreffend erscheinen müssen, denn da die Gesammtmenge der registrirten Halbfabricate im oberschlesischen Industriebezirke selbst weiter verarbeitet wurde und in der Werthsummirung der Gesammtfabrication ohne Abzug nochmals mit erscheint, ist der Gesammtwerth der oberschlesischen Walzeisenfabricate total zu höchstens 30 Millionen Mark zu beziffern.

Frischhüttenbetrieb.

Die Frischerei ist in Oberschlesien gleichermafsen im Rückgange begriffen, wie der Hochofenbetrieb mit Holzkohlen.

Obwohl die Statistik unter diesem Titel noch 9 Werke aufführt, so haben doch thatsächlich nur 3 derselben sich mit Eisenfrischen beschäftigt, die übrigen aber schweifsten theils Alteisen und Abfälle aus (4) oder von dem Mutterwerke gelieferte, gepuddelte Rohschienen (2), letztere sogar mit Steinkohlen in Schweifsöfen (Schweifsherden?). Die 19 Geschläge dieser 9 Werke werden durch Wassermotoren von zusammen 220 Pferdekräften bewegt und beschäftigten zusammen 103 Arbeiter, deren ganzer Lohn mit 34 931 ℳ angegeben ist; gleich lange Dauer der Arbeit jedes auf den einzelnen Werken Beschäftigten vorausgesetzt, würde dies einen durchschnittlichen Wochenlohn von 11,38 ℳ per Kopf ergeben.

Verarbeitet wurden 578 t Roheisen, 153 t Rohschienen, 1509 t Alteisen, 225 t Eisenabfälle und 26 t Stabeisen, in Sa. 2491 t metall. Material zu 442 t Kolben, 1000 t Schürbel, 198 t Stabeisen, 267 t Schareisen und 39 t div. Sorten, deren Geldwerth zusammen zu 297 211 ℳ angenommen ist. An Holzkohlen sollen 1692, an Steinkohlen 402 t verbraucht sein. Mangels Angaben sind die Zahlen für ein Werk geschätzt, für ein anderes, wie bisher, aus den Vorjahren gleichwerthig wieder eingestellt.

Resultate: Ein Werk erzielte bei einem Holzkohlenaufgange von 1,538 per Productionseinheit aus Alteisen 70,09 % geschmiedetes Eisen, ein anderes mit 1,272 Holzkohlen aus Abfällen 76,81 % Kolben, die mit Steinkohlen schweifsenden mit 2,004 bez. 2,75 aus Rohschienen und Stabeisen 82,69 bez. 81,88 % Schareisen und Sorten, die Frischer mit 1,392 bez. 1,381 Holzkohlen aus Roheisen 74,77 bez. 74,83 % Kolben und mit 1,75 Holzkohlen 75,13 % Stabeisen.

Eisenerzbergbau.

Die Gesammtförderung der 46 Betriebsgruben des Jahres 1881 (1880 nur 38) beläuft sich auf 559 781 t Brauneisenerze und 4582 t Thoneisensteine (1880 = 477 597 bez. 4944 t), von denen 339 692 t Brauneisenerze (rectius unter Einhaltung der Continuität aus 1880 = 392 084 t) als Bestand in das Jahr 1882 übergegangen sind.

Beschäftigt waren auf den sämmtlichen Gruben 12 Dampfmaschinen mit 134 Pferdekräften, 1943 Männer und 1323 Weiber, für welche 959 111 ℳ Arbeitslöhne bezahlt wurden.

Die Zahl der Arbeiter hat sich um 360 Männer und 283 Weiber gegen das Vorjahr vermehrt, der durchschnittliche Jahresverdienst dagegen per Kopf um 9,54 ℳ verringert. Die Arbeitsleistung per Kopf hat 188,55 t (1880 = 183,97 t) betragen und der durchschnittliche Geldwerth der Tonne ist auf 3,50 ℳ (1880 = 3,36) gestiegen.

Die stärkste Förderung hatten die Gruben des Grafen H. Henkel mit 170 517 t Brauneisenerzen und 2674 t Thoneisensteinen, ihnen folgen die der Königs-Laurahütte gehörigen mit 73 398 t Brauneisenerzen.

Arbeiter 1880 und 1881.

Berechnet man den Antheil Arbeiter, welchen die oberschles. Eisenindustrie durch ihre Entnahme von Steinkohlen in den Steinkohlengruben Arbeit giebt, nach der Einzeljahresleistung derselben aus der Statistik, so ergiebt sich, dafs dieselbe beschäftigte:

	1880			1881		
bei den Kohlengruben	4 588 Personen	mit 2 410 305 ℳ	Löhnen.	5 700 Personen	mit 3 377 934 ℳ	Löhnen.
» » Erzgruben	2 623 »	» 795 361 »	»	3 266 »	» 959 111 »	»
» » Kokshochöfen	3 222 »	» 1 642 162 »	»	3 036 »	» 1 793 036 »	»
» » Holzkohlenhochöfen	35 »	» 8 030 »	»	60 »	» 20 192 »	»
» » Giefsereien	963 »	» 692 140 »	»	1 010 »	» 699 569 »	»
» » Walzwerken	10 259 »	» 5 983 498 »	»	11 044 »	» 6 041 499 »	»
» » Stahlwerken	567 »	» 485 475 »	»	698 »	» 580 744 »	»
» » Frischhütten	104 »	» 35 723 »	»	103 »	» 34 931 »	»
	Sa. 22 361 Personen	mit 12 052 694 ℳ	Löhnen.	24 917 Personen	mit 13 507 016 ℳ	Löhnen.

Die Zahl der beschäftigten Personen hat sich also im Jahre 1881 um 2556 = 11,43 % und deren verdienten Lohn um 1 454 422 vermehrt, der durchschnittliche Einzelverdienst stieg von 539,00 auf 542,08, um 3,08 ℳ mehr. Die in den Kalkstein- und Dolomitbrüchen, sowie die auf mit Hüttenwerken nicht verbundenen (Verkaufs-) Kokereien beschäftigten Personen sind hierbei aufser Berücksichtigung geblieben, weil über diese industriellen Branchen die Statistik keinerlei Aufzeichnungen enthält. *Dr. L.*

Uebersicht über die Kohlenindustrie der Welt.

In der „Revue universelle des mines“ veröffentlicht der bekannte belgische Statistiker Paul Trasenster eine Abhandlung über die gegenwärtige Lage der Kohlenindustrie. Da dieselbe eine Vervollständigung zu der in Nr. 5 dieses Jahrgangs wiedergegebenen Uebersicht über die Eisenindustrie der Welt ist, so geben wir in Nachstehendem die wichtigsten darin enthaltenen Angaben wieder.

Die Production an mineralischen Brennstoffen vertheilt sich auf die verschiedenen Länder wie folgt (in Einheiten zu je 1 Million metr. Tonnen):

	1860	1870	1873	1878	1879	1880	1881
Grofsbritannien	85,4	112,2	129	134,8	135,8	149,3	156,6
Vereinigte Staaten	15,2	30,7	51,3	52,9	63,8	70,3	80 (?)
Deutschland	12,3	34	46,1	50,5	53,5	59,2	61,5
Frankreich	8,3	13,1	17,5	16,9	17,1	19,4	19,9
Belgien	9,6	13,7	15.8	14,9	15,4	16,9	16,9
Oesterreich-Ungarn	3,5	8,3	11,9	13,9	14,9	16,6	16 (?)
	134,3	212,0	271,6	283,9	300,5	331,1	351

Andererseits beträgt der Verbrauch derselben Länder:

	1870	1873	1878	1879	1880	1881
Britannische Inseln	100,5	116,5	119	119	130,1	136,7
Vereinigte Staaten	30,9	51,1	52,7	63,7	70,1	80 (?)
Deutschland	32,4	45,5	49,3	52,2	56,8	58,7
Frankreich	18,8	24,7	24,5	25,3	28,5	28,8
Belgien	10	11,2	10,9	11,1	12,1	12,2
Oesterreich-Ungarn	8,3	12	12,6	13,9	14,6	14,6 (?)
Total	201	261	269	285,2	312,2	331
Ueberschufs der Production	11	10,6	14,9	15,3	18,9	20

Aus der ersten Tabelle geht hervor, dafs die Kohlenproduction von 1870—1880 beträchtlichen Schwankungen unterworfen war.

1870—1873 bildet einen Zeitraum der Steigerung der Production um ca. 60 Mill., dann folgt eine Stagnations-Periode von 1873—1878 und hierauf von 1878—1881 eine Zeit der Wiederbelebung, die eine Erhöhung der Production um 67 Mill. t, also um mehr als von 1870—1873, hervorruft.

Der Verbrauch der Brennstoffe vertheilt sich auf die Metallurgie, die Dampfmaschinen und Heizung und Beleuchtung der Wohnhäuser.

Wenn wir hierauf näher eingehen, so sehen wir, dafs im Jahre 1880 die Eisenindustrie der 6 Hauptländer 62 500 000 t, d. i. ungefähr 20 % der Gesammtproduction erforderte. Die Einschränkung gerade dieses Postens trägt die Schuld an der oben erwähnten Stagnationsperiode; in derselben hat die Krise in der Eisenindustrie nicht nur eine directe verminderte Nachfrage nach Brennmaterial bewirkt, sondern auch die Erfindung und Anwendung verschiedener Verfahren veranlafst, die bei gleicher Productionshöhe eine Kohlenersparnifs bis zu 50 % erzielten.

Die Vervollkommnungen der Koksöfen, die Wärmung des Windes und die Nutzbarmachung der Gichtgase der Hochöfen, die Generatoren und das Bessemer-Verfahren haben den Verbrauch der Kohlen derart vermindert, dafs 2½ t, mitunter sogar 2 t Kohle genügen, um das Eisenerz in Schienen umzuwandeln. Vor zwanzig Jahren erreichte man dies nur mit einem Aufwand von 5 t Brennmaterial. In England rechnete man 1870 noch ungefähr 3 t Kohle auf die Tonne Eisen, gegenwärtig verbraucht man durchschnittlich 2,2 t. Seit einigen Jahren scheint man fast an der Grenze der Ersparung angekommen zu sein, und ist die Wiederbelebung der Industrie dadurch hinreichend gekennzeichnet, dafs im Jahre 1881 mehr als 5 000 000 t Gufseisen gegen 1880 verbraucht wurden, entsprechend 15 000 000 t Brennmaterial, d. i. ca. 25 % der festgestellten Vermehrung des Verbrauches.

Die Fortschritte, die im Dampfmaschinenbau gemacht worden sind, sind nicht minder beträchtlich. Von 1870 bis 1879 hat sich die Gesammtziffer der in Frankreich vorhandenen Pferdekräfte von 884 000 auf 1 446 000 und in Belgien von 338 404 auf 595 600 erhöht. In den anderen Ländern ist das Wachsthum sicherlich nicht geringer.

Es sei noch zugefügt, dafs die Kilometerzahl der Eisenbahnstrecken, ebenso wie die Zahl der darauf cursirenden Züge ständig wächst.

Die Statistiken von 10 Jahren erweisen, dafs die von jeder Locomotive durchmessene Bahn in 5 Jahren um 20 bis 25 % sich gesteigert hat; das bedeutet eine Steigerung des jährlichen Kohlenverbrauchs um 1 Million Tonnen.

Die bei den Dampfschiffen bewirkten Fortschritte fallen noch mehr in die Augen, indem erstere von Tag zu Tag mehr an die Stelle der Segelboote treten und nach Vollendung des Panamakanals in noch höherem Grade treten werden.

Der Tonnengehalt der Handelsdampfer ist von 1 700 000 t im Jahre 1771 auf 4 100 000 t im Jahre 1881 gewachsen, und im letzten Jahre sind allein in Grofsbritannien neue Schiffe mit über 900 000 t Inhalt vom Stapel gelassen worden.

Schliefslich wächst auch der Hausverbrauch ständig mit der Zunahme der Bevölkerung.

Die Preise haben in dem betrachteten Zeitraum wie folgt geschwankt (Werth per Tonne in Francs):

	1870	1873	1878	1879	1880	1881
Grofsbritannien (Ausfuhr)	12,05	25,10	11,80	11,00	11,20	11,25
Deutschland	7,60	13,86	6,55	6,10	6,55	6,47
Frankreich	11,60	16,61	13,46	12,93	—	—
Belgien	10,86	21,40	9,92	9,39	10,06	—

Es ist ersichtlich, dafs die Preise trotz der ständigen Verbrauchs-Vermehrung seit dem Jahre 1878 nur unmerklich geschwankt haben, ein Widerspruch, der sich durch die Erschliefsung neuer Bergwerke, welche überall durch die starke Nachfrage in 1873 hervorgerufen wurde, leicht erklärt.

Andererseits bemerkt man während der Zeiten hoher Preise eine Verminderung der Förderung pro Kopf der Belegschaft. Die erhöhten Löhne ziehen neue und ungeübte Arbeiter an, während die eingearbeiteten Leute nur wenig zu arbeiten brauchen, um reichlich ihren Lebensunterhalt zu bestreiten. In schlechten Zeiten machen sich die entgegengesetzten Erscheinungen geltend. Der Kampf um das Dasein schliefst die mittelmäfsigen Arbeiter aus, nur die leistungsfähigen können bei einer Herabsetzung der Löhne bestehen. So kommt es, dafs im Jahre 1881 mit 866 000 Köpfen 236 Mill. Tonnen, dagegen im Jahre 1874 mit 935 000 nur 200 Mill. Tonnen gefördert wurden.

Augenblicklich scheint die Förderungshöhe pro Kopf ein Maximum erreicht zu haben. Seit 1879 vermehrt sich die Belegschaft, ebenso wie die Löhne und die Länge der Arbeitsstunden, daher auch der Gewinn des Arbeiters.

Es machen sich die Symptome einer Wiederbelebung bemerkbar, deren Fortdauer namentlich von den Kosten der Handarbeit abhängt. Irgend ein Umstand, der hindernd auf die Production einwirkt, oder ein strenger Winter im Verein mit einer Wiederbelebung der Industrie würden genügen, um sofort eine starke Hausse herbeizuführen. Wie dem auch sei, aus den angezogenen Zahlen geht hervor, dafs die Besserung des Kohlenmarktes auf einer bedeutenden Steigerung der industriellen Thätigkeit beruht, und alles, was zu wünschen übrig bleibt, ist, dafs die industrielle Thätigkeit der letzten zwei Jahre anhalten oder sich steigern möge.

(Nach dem Mon. d. Int. Mat.)

Referate und kleinere Mittheilungen.

Ueber die basischen Futter der Birnen

berichtet Herr V. di Matteo im „Genie civil“ vom 1. Juni 1882, indem er zunächst die, bereits in Nr. 4, Jahrg. 1881 d. Zeitschrift gebrachte Mittheilung, dafs die nach dem Thomasschen Patente 5869 aus rohem Dolomit unter Zusatz von $Si O_3$ durch Frittung hergestellten Steine fast nicht mehr zur Verwendung gelangen, bestätigt und ferner die Herstellung der Masse aus gebranntem, gemahlenem Dolomit und Theerzusatz, wie folgt, beschreibt:

Zum Zwecke des Calcinirens wird der Dolomit in Stücke zerkleinert und mit abwechselnden Lagen von Koks im Verhältnifs von etwa 1/4 seines Gewichtes in einen Cupolofen von fast cylindrischer Form chargirt. Durch die Einwirkung eines Ventilatorgebläses wird die Temperatur so hoch gesteigert, dafs ein theilweises Fritten stattfindet, welches durch das glasige Aeufsere bemerkbar wird. Nachdem die gebrannte Masse von etwaigen Rückständen von Koks oder Schlacke durch Auslesen befreit worden, wird dieselbe gemahlen und mit etwa 7 % des Gewichtes Theer vermischt zu einer plastischen Masse verarbeitet, worauf sie zum Ausstampfen der Birnen und zur Herstellung der losen Böden geeignet ist.

Durch das Fritten des Dolomits wird der Einflufs der atmosphärischen Luft auf die basischen Erden bedeutend vermindert, indem die dadurch gebildete Glasur das Eindringen der Kohlensäure und der Feuchtigkeit verhindert und somit das Aufbewahren während eines gewissen Zeitraumes ermöglicht. Es ist sogar versucht worden, diese Eigenschaft zur Herstellung von basischen Ziegeln ohne Zusatz irgend eines Bindemittels nur durch Fritten zu erzielen, indessen vermag die äufsere Glasur dieselben doch nur bis zu einem gewissen Punkte vor dem Zerfallen zu schützen, denn beim Brennen entstehen Risse, welche durch den Temperaturwechsel im Betriebe erweitert werden und nach dem Abspringen der Glasur die gänzliche Zerstörung der Ziegel in kurzer Zeit herbeiführen.

Das gestampfte Futter wird nach den bisherigen Erfahrungen seine Vortheile vor der Ziegelmauerung dauernd bewähren, weil keine Fugen vorhanden sind, und geht daher das allgemeine Bestreben dahin, die mechanischen Vorrichtungen zur Herstellung desselben möglichst zu vervollkommnen.

In Rothe Erde bei Aachen wird das Verfahren in der Weise ausgeführt, dafs nur der untere Theil der Birnen mit basischem Futter versehen, während das obere Gewölbe aus sauren feuerfesten Ziegeln und nur die Mündung wieder aus basischen Façonsteinen gebildet wird. Der hierzu verwendete Dolomit soll nicht mehr als 3 % Si enthalten, während ein Gehalt an $Fe_2 O_3$ und $Al_2 O_3$ bis zu 4 % zulässig ist.

Der gut gebrannte und gefrittete Dolomit wird in einem Kollergange gemahlen und von dessen Schale vermittelst eines Becherwerkes in einen höher gelegenen Trichter gehoben, unter dem die, ein bestimmtes Mafs (80 kg) enthaltenden Schiebkarren gefüllt werden.

Durch Oeffnung eines im Boden der Letzteren befindlichen Schiebers wird die gemahlene Masse auf die Schale eines zweiten Kollerganges abgegeben, wo die Mischung mit etwa 8 bis 9 % Theer vorgenommen wird.

Da der im Handel vorkommende Theer selten frei von Wasser ist, vielmehr bis zu 18 % desselben enthält, so wird dieses vor der Verwendung durch Verdampfen entfernt, um den für die Dauer der basischen Fabricate höchst schädlichen Einflufs desselben aufzuheben. Dieses geschieht in einem gufseisernen, durch eine Rostfeuerung geheizten Kessel, aus welchem der abgekochte Theer in einen zweiten gleichartigen Kessel übergeführt wird, der neben dem ersten liegt.

Ueber dem zur Mischung dienenden Kollergange liegt neben dem zum Aufgeben und Vertheilen des Mahlgutes liegenden Trichter ein aus Eisenblech hergestelltes geschlossenes Gefäfs, welches einen Dampfejector zur Herstellung einer inneren Depression trägt, die genügt, um den ausgekochten Theer durch Saugen aus dem oben beschriebenen zweiten Kessel durch ein Rohr überzuführen. Im Innern dieses Gefäfses befindet sich ein gewundenes Rohr, durch welches der im Ejector verbrauchte Dampf entweicht und so dazu dient, die Temperatur des Theers in geeigneter Höhe zu erhalten. Durch ein zweites Rohr wird der Theer in ein zum Abmessen dienendes Gefäfs übergeführt, aus welchem der Abflufs auf die Schale des Kollerganges nach Oeffnen eines Hahns erfolgt.

Die Walzen der Kollergänge haben ein Gewicht von je 5000 kg und sind mit starken Ringen aus gegossenem Stahl versehen. Die Achse trägt schaufelförmige Arme, welche das Material stets wieder unter die Walzen führen und gleichzeitig diese durch Abstreifen reinigen. Die Mischung von 80 kg Dolomit mit der entsprechenden Quantität Theer erfolgt in etwa 3 Minuten, und die Entleerung der Schale in eine nebenstehende Schiebkarre erfolgt durch einen seitlich angebrachten Schieber. Zum Betriebe dieser Einrichtungen, sowie des für den Dolomit-Brennofen dienenden Ventilators genügt eine Dampfmaschine von etwa 20 Pferdekräften.

Die Herstellung der losen Böden geschieht in der bekannten Weise in Coquillen, die mit Nadeln zur Bildung der Windkanäle versehen sind. Nachdem die Masse hierin mit heifsen Stampfern eingestampft worden, wird der Boden mit Sand bedeckt und auf einem dazu geeigneten Wagen in einen Ofen mit langem Heizraume gefahren, welcher eine Anzahl aufeinander folgender Böden aufnimmt, die nach einer Heizcampagne von 18 bis 20 Tagen einzeln an entgegengesetzter Seite herausgefahren werden. Die zur Bildung der Convertermündung dienenden basischen Façonziegel werden in gleicher Weise, nur mit kürzerer Brennzeit (3 bis 4 Tage) hergestellt.

Die losen Böden werden von unten in die Birnen eingesetzt und der im Innern zwischen einem solchen und der Wandung bleibende Zwischenraum durch Einwerfen von Bällen ausgefüllt, welche aus einem plastischen Gemisch von fein gemahlenem Dolomit und Theer geformt werden. Ein solcher Boden hält 18 bis 20, die Bekleidung etwa 60 Chargen aus, und zeigen diese Zahlen schon die grofsen Fortschritte an, welche seit der Einführung des Entphosphorungsprocesses in der Fabrication der feuerfesten Materialien gemacht worden sind. *R. M. D.*

Neue Anordnung basischer Converter.

Mr. Henderson, ein Ingenieur der Pennsylvania Steel Cie., hat kürzlich eine aufserordentlich einfache Methode erfunden, die Fütterung basischer Converter zu erneuern. Die Verbesserung besteht darin, dafs die gewöhnlichen Lager, in denen die Converterzapfen ruhen, in Räder von ca. 30“ Durchm. umgewandelt werden, mittelst deren der Converter in die Betriebsstellung gesetzt oder behufs Reparaturen weggerollt werden kann, hierbei liegt die Laufbahn auf dem wie gewöhnlich angeordneten Gerüst.

Ein 10 t Converter, der leer ist und dessen Boden entfernt ist, kann bei einem Gewicht von ca. 30 t durch 2 Arbeiter mit 25 Fufs Geschwindigkeit pro Minute fortbewegt werden, zu welchem Zwecke ein Bewegungsmechanismus mit Handkurbeln vorgesehen ist.

Unter den zahlreichen Vortheilen, die die neue Anordnung bieten soll, sei hervorgehoben, dafs die Nothwendigkeit, den Converter 20′ hoch über der Hauptflur anzuordnen und damit auch die dadurch erforderlichen Hebevorrichtungen, sowie Zwischenpfannen und Krahnen wegfallen; ebenso läfst sich die massenhaft beim basischen Procefs fallende Schlacke leicht entfernen, und trägt ferner die leichte Beweglichkeit des Converters sowohl zur In- und Aufserbetriebsetzung, wie auch während des Ausfütterns selbst, sehr zur Stetigkeit des Betriebs bei — ausgeführt ist indessen eine derartige Anordnung unseres Wissens bis jetzt noch nicht.

In dem **Procefs Reese contra Thomas & Harmet** ist von dem Bevollmächtigten (Commissioner) der Patentangelegenheiten in den Streitpunkten A und B (vergl. Heft Nr. 2, pag. 68 ff.) die frühere Entscheidung bestätigt und dadurch Reese die Priorität gesichert worden. Letzterer erhebt den Anspruch, Erfinder der beiden Verfahren zu sein, A: Stahl in einem gewöhnlichen Bessemer-Converter mit saurer Fütterung zu entsiliciren und hierauf in einem Converter mit basischem Futter zu entphosphoren und B: Stahl in gewöhnlichem Converter zu entsiliciren und in einem offenen Heerdofen mit basischem Futter zu entphosphoren. Wie bereits früher auseinandergesetzt, beansprucht Reese, diese Processe in den Jahren 1866 bis 1867 erfunden zu haben, that indessen bis 1879, nach der Bekanntmachung der Thomasschen Erfindung, keinen Schritt, um sich seine Entdeckung zu sichern, weil er angeblich hierzu finanziell nicht im Stande war. Reese nahm indessen während dieser Zeitdauer neunzehn Patente betr. die Fabrication von Eisen und Stahl etc. Wir haben ebenso die gesetzlichen Gründe, auf welche Reese sich stützt, des weiteren auseinandergesetzt; es bleibt nur noch übrig, hinzuzufügen, dafs derselbe daran denkt, das Patent aufzugeben und der Prüfer der Patente (Examiner of Patents) angewiesen ist, in diesem Sinne nachzufragen. Es ist wohl zu beachten, dafs beide Fälle A und B nur Zusatz-Erfindungen zu dem hauptbasischen Patent sind, das Thomas am 24. Juni 1879 erhielt und welches das ganze Gebiet beherrscht. Die Erfahrung hat mittlerweile gelehrt, dafs ein vorheriges Entsiliciren bei keiner Sorte Roheisen, die im basischen Procefs verwandt wird, nöthig ist.

(Eng. & Min. Journ.)

Ueber das Pressen des Stahles im flüssigen Zustande giebt Herr F. Gautier in Paris in Nr. 17 des „Genie civil“ eine, wegen ihres historischen Inhaltes besonders interessante Abhandlung, der wir Folgendes entnehmen:

Die Idee des Verdichtens des flüssigen Stahls ist bereits in den Jahren 1865 bis 1867 aufgetaucht, und gebührt zweien Erfindern zugleich die Priorität, nämlich Withworth in Manchester und Bouniard in Terrenoire, welche fast gleichzeitig darauf Patente entnahmen. Dem Letzteren gab die Gesellschaft von Terrenoire Gelegenheit zur Ausführung der Versuche. Die Apparate hierzu waren allerdings mangelhaft, aber man würde dieselben vervollkommnet haben, wenn die Resultate einigermafsen günstig gewesen wären. Die von ein und derselben Charge gebrochenen, gepreſsten oder ungepreſsten Blöcke zeigten indessen die gleiche Menge von Blasen in Beiden, und wenn der Bruch der ersteren zuweilen ein feineres Korn zeigte, so war dieses lediglich dem abschreckend und härtend wirkenden Einflusse des Metallkolbens der hydraulischen Presse zuzuschreiben.

Aus diesen Gründen gab die Gesellschaft diesen Bestrebungen keine weitere Folge, man suchte in anderer Richtung und gelangte zu der Ueberzeugung, dafs die Frage der Erzielung dichter Stahlgüsse auf chemischem Wege gelöst werden müsse.

Der Erfinder setzte seine Versuche in anderen Werken fort, jedoch ohne gröfsere Erfolge zu erzielen, und obgleich auch, veranlafst durch die Reklame, einzelne Stahlwerke unabhängig von ihm Versuche unternahmen, so blieb doch die Frage auf gleichem Standpunkte.

Obgleich durch ein Patent geschützt, war die Withworthsche Stahlhütte seit Einführung des Pressens den Fachleuten verschlossen, und wenn einer Versammlung des Iron and Steel Institute in Manchester der Zutritt nicht wohl verwehrt werden konnte, so trug man doch Sorge, das Prefsverfahren nicht zu zeigen. Es blieb somit stets eine unaufgeklärte Erscheinung, dafs ein Verfahren in Frankreich fortdauernd mangelhafte Resultate ergab, in England zur vollkommenen Zufriedenheit functionirte, nur blieb auch hier die Nothwendigkeit des Schmiedens oder Walzens der Fabrikate bestehen, wobei allerdings das Verschwinden der Blasen wohl erklärlich war.

Vor kurzer Zeit ist das Verdichten des Stahls durch Pressen wieder durch Herrn Clemandot in Frankreich zur Sprache gebracht worden, der denselben indessen in kaltem Zustande behandeln und dadurch eine Härtung erzielen will. Dieser neue Procefs ist daher von dem älteren ganz verschieden, und es hätte eigentlich keinen Zweck, denselben nochmals zu besprechen, wenn nicht das Erscheinen einer neuen Abhandlung hierzu Veranlassung gegeben hätte.

Unter den für das letzte Meeting des Iron and Steel Institutes angemeldeten Vorträgen befand sich nämlich auch ein solcher mit dem Titel „Ueber das Verdichten des flüssigen Stahls“ von Herrn Annable, Ingenieur des Stahlwerkes von Govan in Glasgow, der vorher während 6 Jahre der Leiter des Stahlwerks Withworth in Manchester gewesen ist, und giebt derselbe eine willkommene Veranlassung, um auf Aufklärung des vorerwähnten Dunkels zu dringen. Leider gelangte der Vortrag nicht zum Verlesen, da der Autor nicht anwesend war und mehrere Mitglieder ihre Sympathie für das Witworthsche Verfahren ausgesprochen hatten, über welches ersterer eine herbe Kritik lieferte; es ist infolgedessen auch nur geringe Aussicht für eine Vorlesung auf dem nächsten, in Wien stattfindenden Herbstmeeting vorhanden. Nach demselben bestehen die Coquillen aus einzelnen, aufeinander stehenden Stahlringen, im Innern mit feuerfester Masse bekleidet, welche, auf Wagen stehend, nach dem Füllen unter die hydraulische Presse gefahren werden, deren Kolben unten durch einen feuerfesten Stein geschützt ist. Die hierdurch ausgeübte Pressung von 600 Atm. wird, je nach der Gröfse des Blockes, während 20 bis 45 Minuten unterhalten.

Wenngleich den freiwerdenden Gasen in genügendem Mafse Wege zum Entweichen geboten sind, so wird doch der gröfste Theil der in dem Stahl enthaltenen absorbirt und nicht herausgetrieben, es entsteht aber ein Uebelstand dadurch, dafs beim Erstarren ein kleiner Theil wieder austritt und in der Achse des Blockes am oberen Ende einen Hohlraum bildet, dessen Ausdehnung mit der Gröfse des Blockes zunimmt, so dafs ein solcher von 400 mm Durchmesser zuweilen bis zur Hälfte hohl ist, durchschnittlich aber $^1/_3$ der Länge von demselben abgetrennt werden mufs, um gesunde Schmiedestücke zu erhalten.

Die u. A. in dem Thurstonschen officiellen Rapport über die Wiener Ausstellung enthaltene Behauptung, dafs der flüssig gepreſste Stahl dieselbe Structur habe

wie der gehämmerte, oder der gewalzte und seine Qualität noch besser sei als die des Letzteren, wird von Herrn Annable bekämpft, und gelangt derselbe nach Anführung einer grofsen Anzahl von Resultaten über Zerreifsversuche sogar zu dem Schlusse, dafs durch das Pressen die Bruchfestigkeit und die Dehnung vermindert werden, letztere um etwa 4 %.

Dies ist um so auffallender, als erfahrungsmäfsig jedes den Stahl härtendes Verfahren die Dehnung vermindert, dagegen die Elasticität, sowie die Tragfähigkeit erhöht.

Nach diesen Ausführungen ist es um so schwieriger zu verstehen, dafs Herr Withworth das Verfahren des Stahlpressens im flüssigen Zustande noch hoch hält und in seinem Werke fortwährend zur Ausführung bringen läfst. *R. M. D.*

Bemerkungen über das Puddeln des Eisens.

Seitdem das Bessemer-Verfahren uns für eine ganze Reihe von Zwecken ein hinsichtlich der Widerstandsfähigheit und Verschleifses dem Schmiedeeisen weit überlegenes Material liefert, geht der Wunsch des praktischen Eisenhüttenmannes dahin, mit geringeren Kosten ein vollkommen homogenes Metall darzustellen, das mit dieser gröfseren Widerstandsfähigkeit die wünschenswerthe Schmiedbarkeit vereinige, um so eine zweifache Sparsamkeit zu erzielen, indem man so gleichzeitig sowohl das dem Verschleifs stark unterworfene Schmiedeeisen als auch den theuren Gufsstahl ersetzen würde.

Die durch den Entphosphorungsprocefs herbeigeführten Verbesserungen beweisen, dafs die Sache nicht unmöglich ist, indessen bleibt noch viel zu thun übrig, um das Puddelverfahren überflüssig zu machen.

Abgesehen von einigen Aenderungen in der inneren Anlage der Puddelöfen, die nur den Zweck verfolgten, den Kohlenverbrauch zu vermindern oder Störungen in der Fabrication von Feinkorneisen zu vermeiden, steht das Puddeln noch auf dem gleichen Standpunkte, den es vor 50 Jahren in England innehatte, mit dem einzigen Unterschied, dafs das Roheisen vor dem Puddelprocefs nicht mehr gefeint wird. Es wird ja thatsächlich eine gröfsere tägliche Production bei geringerem Brennmaterialverbrauch erzielt; man wird indessen zugeben, dafs dies für eine halbhundertjärige Fabrication ein nur geringer Fortschritt ist. Auch fällt es auf, dafs die angestrebten Verbesserungen mehr die Erzielung einer gröfseren Production unter Aufwendung der gleichen Handarbeit und des gleichen Kohlenquantums als eine Verbesserung der Qualität unter sonst gleich billigen Fabricationskosten im Auge hatten.

Wenn wir den Verlauf der Dinge seit 1830 verfolgen, so sehen wir, wie nach und nach das Kokseisen an die Stelle des Holzkohlen-Roheisens tritt und zur Fabrication des Schmiedeeisens ein Rohmaterial zu niedrigem Preise liefert, das eine genügende Qualität des Fertigfabricats zur Verwendung als sogenanntes Constructionsmaterial und vielen anderen Zwecken ergiebt, wird doch auch Qualitäteisen aus mit Koks erblasenem Roheisen hergestellt.

Der angewandte Ofen ist indessen noch genau der englische, wie wir ihn seit 25 Jahren kennen; jetzt beträgt der Abbrand 13% gegen 16% und der Kohlenverbrauch 825 kg gegen 950 kg früher. Wir wissen indessen, dafs das weifse Puddeleisen im Durchschnitt 8% fremde Elemente enthält, und wenn man bedenkt, dafs davon ein Theil in die gewöhnliche Schmiedeeisenqualität übergeht, so geht daraus hervor, dafs in die Schlacke ca. 7% Metall übergeht. Letztere Angabe schwankt natürlich je nach der Natur des Roheisens und der Arbeitsmethode; aber soviel ist sicher, dafs, wenn man darauf hinzielt, die Elimination der fremden Elemente unter einem gleichen Aufwand an Handarbeit und Kohlen möglichst weit zu treiben, man die Qualität verbessert und gleichzeitig die ausgebrachte Quantität steigert.

Dies ist keineswegs eine Idee neueren Ursprungs, sie geht schon aus der Verwendung eines gefeinten Metalles hervor, seit jener Zeit haben viele Hüttenleute sich mit der weiteren Ausbildung der Idee beschäftigt und sind zur Einsicht der Wirksamkeit einiger Alkali-Metalle auf den Verlauf des Puddel-Procefses gelangt. Die Puddelwerke haben in dieser Hinsicht verschiedene Verfahren angewandt, und man konnte immer bemerken, dafs einsichtsvollere Puddler, die ihre Erfahrungen der Oeffentlichkeit nicht preisgeben wollten oder konnten, bei Verwendung der gleichen Roheisenqualität bei gleichem Ausbringen eine bessere Qualität, oder bei gleicher Qualität ein höheres Ausbringen erzielten. Die durchweg angewandte und wenig kostspielige Methode sei nachstehend auseinandergesetzt:

Es sei das zu verarbeitende Eisen ein hochsiliciumhaltiges (4% Si). Bei gewöhnlicher Arbeitsmethode würde eine vollständige Austreibung des Siliciums nur unter langer Arbeit und starkem Abbrand möglich sein. Die Entkohlung geht leicht vor sich, sogar fast immer zu geschwind, denn das Eisen, das mit seinem Kohlengehalt auch seine Flüssigkeit verliert, ehe noch alles Silicat gebildet ist, hält noch einen Theil des Siliciums und den etwaigen Phosphor und Schwefel zurück. Man thut alsdann gut, Soda oder Kalk zuzuschlagen, welche sofort mit dem Silicium in Verbindung treten; letztere, ein doppeltes oder dreifaches Silicat, bleibt bei einer verhältnifsmäfsig niedrigen Temperatur flüssig und geht entweder in die Schlacke über oder wird beim Zängen der Luppe entfernt.

Phosphor- und Schwefeleisen findet sich im Eisen als zwischen den Molekülen desselben eingelagerte Krystalle vor, hierdurch die Brüchigkeit des Eisens hervorrufend. Da ihr Gewicht und ihre Schmelztemperatur fast die des Metalles selbst sind, so ist es wesentlich, sie leichter zu machen oder ihre Schmelztemperatur herabzusetzen. Dies übernimmt der Kalkzuschlag, indem derselbe mit den genannten Elementen leichtere Verbindungen eingeht, die obenauf schwimmen und mit der übrigen Schlacke abfliefsen.

Demgemäfs setze man, wenn das Roheisen anfängt zu schmelzen, d. h. sich granulirt und der Puddler es über den Herd ausbreitet, um es der Einwirkung der Luft auszusetzen, der Charge eine gut pulverisirte Mischung von 1200 g doppelt kohlensaures Natron und 800 g Kalk zu. Ersteres tritt mit der Masse in Berührung und bildet ein dreifaches basisches Silicat, das weniger Eisen als die gewöhnliche Schlacke aufnimmt, während ein Theil des Kalkes sich mit dem vorhandenen Phosphor und Schwefel verbindet und deren Abführung in die Schlacke bewirkt.

Wenn das Bad ganz in Flufs ist, setze man noch 800 g doppeltkohlensaures Natron zu; dasselbe tritt mit den Silicaten in Verbindung, macht sie basischer und beschleunigt die Absorption des Kalkes, der nicht in Verbindung mit dem Schwefel und Phosphor getreten ist.

Die angegebenen Quantitäten sind auf eine Charge von 220 kg berechnet, sie sind natürlich entsprechend dem Gewicht derselben, sowie dem Gehalt des Roheisens an Phosphor und Silicium zu ändern. Für siliciumhaltige Sorten, die keinen Schwefel und Phosphor enthalten, ist ein einziger Zusatz von 1200 g Mangansuperoxyd vorzuziehen, weil ein solcher die Entkohlung unter gleichzeitiger Silicatbildung beschleunigt.

Ein solches Verfahren sichert in allen Fällen einen geringeren Abbrand und bessere Qualität und ermöglicht es, aus den schlechtesten Roheisensorten Schmiedeeisen Nr. 3 herzustellen.

(L'Ancre de St. Dizier.)

Wellrohr-Kessel.

Wie uns die Firma Schulz, Knaudt & Co. in Essen mittheilt, hat sich ihre früher ausgesprochene Ueberzeugung, dafs ein grofses Feuerrohr erheblich bessere Verdampfungsresultate giebt, als zwei kleinere, da in dem grofsen Rohre die Verbrennung vollkommener vor sich geht, durch vorgenommene Versuche bestätigt. Dieselben erstreckten sich auf 3 Kessel

Nr. I, 9500 mm lang, 2300 mm Dtr. mit 2 glatten Feuerrohren von je 850 mm Weite.

Nr. II, 9500 mm lang, 2200 mm Dtr. mit 2 gewellten Feuerrohren von je 800 bezw. 900 mm Weite

Nr. III, 9500 mm lang, 2200 mm Dtr. mit einem gewellten Feuerrohr von 1300 mm Weite,

und ergaben dafs Folgende:

Versuchs-Nr.	Art des Kessels	Quadratmeter: benetzte Heizfläche	Quadratmeter: totale Rostfläche	Verdampfte kg Wasser reducirt auf 55° Speisung und 5 Atmosphären Ueberdruck = 600 Calorien Erzeugungswärme: pr. 1 kg Kohle: brutto	pr. 1 kg Kohle: netto	pr. qm Heizfl. u. Stunde	Verbrannte kg Kohle pr. qm Rost u. Stunde	Temperatur im Fuchs	Werthziffer*	Art der Kohle.	
1	II	95	3.10	6,53	7,20	17,5	82,0	320	30,09	ZecheHardenberg	Westfälische Union, Hamm.
2	III	78	1,46	10,06	10,85	18,8	99.6	197	46,87	KöniginElisabeth	Gewerbe-Ausstell. Düsseldorf.
3	I	87	3,28	7,80	8,80	12,0	40,2		30,53	Deimelsberg	Wasserw. d. Stadt Essen } kontrolirt durch Herrn Director Nöldeke.
4	III	78	1,74	8,09	9,29	22,9	127,7	295	44,5	Deimelsberg	Walzw. Schulz, Knaudt & Co. }
5	III	78	1,74	8,60	9,50	20,0	105,0	270	42,5	Hoffnung	Durchschnitt Walzw. Schulz, Knaudt & Co.

Während die beiden Zweiflammrohrkessel mit engen Rohren im Mittel 8 kg Wasser per kg Kohle bei einer Verdampfung von im Mittel 15 kg per qm Heizfläche gaben, lieferte der Einrohrkessel mit weitem Rohre im Mittel 10 kg Dampf bei einer Verdampfung von 20 kg per qm; also 25 % mehr Dampf per kg Kohle und 33 % mehr Dampf per qm Heizfläche.

Zunehmende Schwere der Güterwagen auf den Eisenbahnlinien Nordamerikas.

Erst seit wenigen Jahren ist es den Eisenbahnen Nordamerikas erlaubt, ihre Güterwagen mit mehr als 10 t zu belasten. Heute werden indefs nur wenige achträdrige Wagen gebaut, welche weniger als 20 t zu laden bestimmt sind; Zwanzig-Tonnenwagen laufen jetzt ebenso sicher wie Zehn-Tonnenwagen, und die Eisenbahnen finden einen Vortheil darin, ihre Güter mit Wagen zu transportiren, welche die gröfstmöglichste Tragfähigkeit resp. Belastungsfähigkeit besitzen. Der Güterverkehr hat übrigens auf den Nordamerikanischen Eisenbahnen während der letzten 5 Jahre so aufserordentlich zugenommen, dafs, wenn man diese Lasten auf Zehn-Tonnenwagen hätte transportiren wollen, die Kosten für motorische Kraft, Beamte, Unterhaltung der gröfseren Wagenzahl enorm gewesen. Die Schienenwege, der Unterbau und die Brücken werden jetzt solider hergestellt, als in früheren Jahren; zu gleicher Zeit werden auch die Locomotiven von so grofser Stärke und Leistungsfähigkeit gemacht und arbeiten in dieser Gestalt so erfolgreich und zufriedenstellend, dafs man allgemein an die Einführung derartiger schwerer Locomotiven denkt. Wenn also diese schweren Locomotiven dem Unterbau und den Brücken keinen Schaden thun, so scheint kein Grund vorhanden zu sein, warum die Belastung der Güterwagen nicht vermehrt werden könnte. Hierbei ist eine Reihe von Vortheilen zu gewinnen, so dafs alle Einwendungen dagegen wenig zu bedeuten haben. Der Nordamerikanische Wagenbau strebt daher in neuester Zeit dahin, sogar die Dreifsig-Tonnenwagen zur allgemeinen Einführung zu bringen. In einer der letzten Versammlungen, welche die „Vereinigung der Eisenbahn-Wagenbauer“ (Master Car Builders-Association) abgehalten, wurde beschlossen, die Frage durch eine besondere Commission behandeln und den Eisenbahngesellschaften die Vortheile darstellen zu lassen, welche sich aus der Anwendung gröfserer Wagen ergaben. Diese Commission hat mit Hülfe von Eisenbahnbeamten ihre Arbeit erledigt und soeben ein Circular versandt, in welchem auf sehr instructive Weise diese beregten Vortheile klar gemacht werden. Es wurde demselben nämlich die folgende Tabelle beigegeben, aus welcher sich alle Vortheile leicht ergeben. Die Tabelle geht von der Anzahl der zum Transport von 1000 t Frachtgut nöthigen Zehn-, Zwanzig- und Dreifsig-

Tonnenzahl.	Belastungsfähigkeit eines Wagens.	Zahl der Wagen.	Gewicht der Wagen.	Kosten der 1000 t transportirenden Wagen.	Länge des Zuges.	Gewicht der Drahtgestelle.	Zahl der Räder.	Zahl der Achsen.	Zahl der Achsbüchsen.	Zahl der Achsbüchsen-Träger.	Zahl der Zugfedern.	Zahl der Zugstangen.	Zahl der Zugbalken.	Zahl der Bremsbalken.	Zahl der Bremsköpfe, Schuhe und Räder.	Zahl der Bremswellen, Hebel etc.
	t		t	Dollar	Fufs	t										
1000	10	100	1000	57 000	3100	450	800	400	800	800	600	200	400	200	900	500
1000	20	50	550	30 000	1550	250	400	200	400	400	300	100	200	100	450	250
1000	30	34	412	21 450	1440	175	272	136	272	272	204	68	136	68	306	170

* Werthziffer = Product aus kg Dampf pr. 1 kg Kohle netto und Wurzel aus kg Dampf pr. qm Heizfläche und Stunde.

Tonnenwagen aus und detaillirt alsdann im speciellen die Zahl der für jede Transportweise erforderlichen Constructionstheile etc.

Folgendes sind somit die am meisten in die Augen springenden Vortheile, die aus dem Transport einer gegebenen Tonnenanzahl in Dreifsig-Tonnenwagen gegenüber den kleineren Wagen resultiren: Geringere Kosten der Wagen, geringere Reparaturkosten, geringeres todtes Gewicht, geringere Anzahl von nöthigen Wagenzetteln, kürzere Züge, weniger Kuppelungen und Auskuppelungen der Wagen und geringere Beschädigung der Zugstangen etc., eine geringere Anzahl von Bremsen, kleinere Anzahl von zu schmierenden Achsbüchsen, eine geringere Anzahl zu inspicirender Räder, weniger Eisenbahnbeamten etc.

(Ztg. d. V. deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.)

Amerikanische Hochofenproduction.

Die in der letzten Ausgabe vermerkte Production des Hochofens D der Edgar Thomson Steel Works in Pittsburgh stellte sich nach dem »Bulletin«, wie folgt:

Am 22. Mai	243 t	1420 p.
» 23. »	231 t	120 »
» 24. »	269 t	970 »
» 25. »	222 t	540 »
» 26. »	299 t	250 »
» 27. »	262 t	1230 »
» 28. »	279 t	1280 »
In den 7 Tagen	1807 t	1330 »
Durchschnittliche tägliche Leistung	258 t	510 »

Das Eisen lief in gekühlte Formen; die Tonne ist zu 2240 Pfund berechnet. Das verschmolzene Erz war aus solchem von Lake Superior, Tafna (in Afrika) und Centre County gattirt.

Die Anwendung von Kochsalz zur Verhütung von Unfällen durch schlagende Wetter in den Bergwerken

ist durch H. de Parville im Journal officielle nachgewiesen. Wenn nämlich in solchen Gruben, welche viel staubförmige Kohlen enthalten, zur Beseitigung der explodirenden Gase ein starker Luftstrom eingeführt werden mufs, so wird durch diesen eine grofse Menge Kohlenstaub mitgerissen, durch welche die Fortpflanzung der Entzündung der brennbaren Gase befördert und die Heftigkeit der Explosion wesentlich erhöht werden kann; aufserdem ist das Athmen in dieser, mit Staub angefüllten Luft ein äufserst beschwerliches. In den Gruben von Leycett machte dieser Uebelstand sich in solchem Mafse bemerkbar, dafs verschiedene Versuche zur Abhülfe angestellt wurden, um den Arbeitern den Aufenthalt in solcher Atmosphäre zu ermöglichen, und ist es Herrn Stevenson schliefslich gelungen, das Ziel dadurch zu erreichen, dafs er alle Ansammlungen von Kohlenstaub mit einer grofsen Menge von Kochsalz bedecken liefs. Durch die hygroskopische Eigenschaft des Salzes wird der Staub feucht erhalten und demselben so die Möglichkeit, sich zu erheben, vollkommen benommen, so dafs seit der Anwendung dieses höchst einfachen Mittels die Luft gänzlich davon gereinigt ist. *R. M. D.*

Bestimmung des Kohlenstoffs etc. in Stahl und Eisen.

Von F. Watts.

Etwa 0,6—0,8 g Gufseisen oder die dreifache Menge von Schmiedeeisen oder Stahl werden in der Gestalt von Bohrspänen, kleinen Stücken oder Draht in einem gewogenen Porzellanschiffchen in das Verbrennungsrohr gebracht. Dann wird letzteres, während ein schwacher Strom von Chlorgas hindurchgeleitet wird, derart erhitzt, dafs das sich bildende Eisenchlorid sich verflüchtigt. Sobald — nach einer Viertelstunde — das ganze Eisen entfernt ist, wird das noch warme Schiffchen herausgenommen und abgekühlt, wobei es vom Chlor vollständig frei wird. Dann bestimmt man den Kohlenstoff durch eine Verbrennungsanalyse im Sauerstoffstrome in üblicher Weise.

(Chem. News.)

Die ältesten Hochöfen der Welt.

Nach der Meinung des *Iron* war der älteste, noch im Betrieb befindliche Hochofen der Welt, ein im Jahre 1790 in Lowmoor in Grofsbritannien erbauter; das *Bulletin of the American Iron and Steel Association* behauptet hiergegen, dafs zwei, zufälligerweise beide im Jahre 1742 erbaute Hochöfen, der eine, der Oxford-Ofen (in New-Jersey) und der andere, der Cornwall-Ofen (in Pennsylvania), beide noch im Betrieb befindlich, nicht nur die ältesten der Vereinigten Staaten, sondern auch der Welt seien.

Marktbericht.

Den 27. Juli 1882.

Die Besserung, welche im Monat Juni unverkennbar hervortrat, hat im laufenden Monat zu einer sehr erheblichen Festigkeit auf allen Gebieten der Montanindustrie geführt; die Lage des Markts ist daher als recht befriedigend zu bezeichnen. Für alle Erzeugnisse der Stahl- und Eisenindustrie kann starke Nachfrage constatirt werden und ist demgemäfs zu erwarten, dafs die Preise auch da einer Besserung entgegengehen, wo bisher noch über den niedrigen Stand derselben und demgemäfs über unlohnende Arbeit Klage geführt wurde. Der lebhafte Gang der Fabrication mufste natürlich auch auf den Markt für Halbfabricate und Rohmaterialien einwirken.

Auf dem Kohlenmarkte bewirkte die seit geraumer Zeit eingetretene und auch noch gegenwärtig anhaltende starke Nachfrage ein verhältnifsmäfsig schnelles und nicht unerhebliches Steigen der Preise für Kohlen und Koks. Obgleich die Zechen den gröfsten Theil ihrer Production bereits verschlossen haben und nicht geneigt sind, auf gröfsere Abschlüsse zu gegenwärtigen Notirungen einzugehen, so scheint die Preisbewegung doch einstweilen zum Stillstand gelangt zu sein; wir haben daher keine Aenderungen in den Notirungen unseres letzten Berichtes vorzunehmen.

Im Laufe des Monats ist der rohe Spatheisenstein von 12—12,40 ℳ pr. Tonne auf 13—13,60 ℳ gestiegen, und auch der geröstete Spath gewann ca. 1 ℳ im Preise. Das Geschäft war lebhaft und Vorräthe sind nirgend vorhanden.

Siegener Brauneisenstein blieb wegen des verhältnifsmäfsig niedrigen Preises für Bessemereisen weniger gefragt, der Preis für phosphorarme Steine variirte zwischen 12,50—13 ℳ.

Nassauischer Rotheisenstein von ca. 50 % Eisengehalt wird zu 10 ℳ pr. Tonne verkauft; die Preise haben nur wenig geschwankt.

Der Roheisenmarkt ist sehr fest, und für die meisten Sorten ist, bei anhaltender Nachfrage, eine nicht unerhebliche Preissteigerung eingetreten. Einer solchen hatte sich selbst das bisher so ungünstig von der englischen Concurrenz beeinflufste Giefsereiroheisen zu erfreuen; die Notirung ist gegenwärtig 3 ℳ höher als am Schlusse unserer letzten Berichtsperiode.

Qualitätspuddeleisen, welches zu Ende Juni durchschnittlich mit 61 ℳ verkauft wurde, ist im Siegerlande langsam auf 63—65 ℳ je nach Qualität gestiegen. Im niederrheinisch-westfälischen Bezirke betrug der Conventionspreis Ende Juni 62 ℳ, gegenwärtig 64 ℳ.

Die Verkäufer von englischem Bessemer-Roheisen halten mit ihren Offerten zurück, der Markt in diesem Artikel ist entschieden fest zu nennen, und es dürfte unter 56 bis 56,6 sh f. o. b. Ostküste nicht anzukommen sein. Die Producenten an der Westküste setzen ihre Preise etwas niedriger; die Verschiffung hält sich auf erheblicher Höhe.

Der besseren Stimmung in England entsprechend, haben auch die Preise für deutsches Bessemereisen angezogen; graues, welches Ende Juni mit 64—66 ℳ bezahlt wurde, ist auf 68 ℳ, weifses von 63 auf 66 ℳ gestiegen.

Spiegeleisen mit 10% Mangangehalt hat eine Preissteigerung von 72 auf 74 ℳ erfahren, solches mit 12—15% Mangan hat gleichfalls 2 ℳ gewonnen und wird jetzt mit 78 ℳ bezahlt; im allgemeinen ist Spiegeleisen jedoch wenig gefragt.

Luxemburger Eisen bleibt stark begehrt. Die letzten gröfseren Abschlüsse wurden noch zu 56 Frcs. gemacht, während jetzt bereits fest zu 57 Frcs. verkauft wird und der Preis eine steigende Tendenz erkennen läfst.

Die rege Kauflust für Stabeisen hat auch weiter angehalten, die Kunden haben die erhöhten Preise acceptirt und decken andauernd zu denselben ihren Bedarf.

Nach der von den Werken aufgestellten Statistik haben die Bestellungen die laufende Production bedeutend überschritten, und da alle Vorräthe sowohl bei den Händlern und Consumenten, wie bei den Producenten bis auf ein Minimum ziemlich geräumt sind, werden die Werke durch kurze Lieferfristen aufs äufserste in Anspruch genommen. Durchgängig sind die Werke mit Arbeitsspecificationen auf längere Zeit besetzt und die ferneren Aussichten sind günstig. Die Saarwerke haben den Grundpreis vom 25. Juli ab um 5 ℳ erhöht.

In England ist in den letzten Wochen die Besserung der Preise stetig fortgeschritten. Die Beschäftigung der Werke hat sich derart gesteigert, dafs die Störung in den Ordres für die Levante durch die ägyptischen Wirren sich nicht fühlbar gemacht hat. Alle Nachrichten lassen erkennen, dafs man dort weiterer Besserung entgegensieht.

In Kesselblechen sind alle Werke mit Arbeit auf längere Zeit hinaus besetzt und die Preise, welche voraussichtlich bald eine Erhöhung erfahren dürften, müssen gegenwärtig als sehr fest bezeichnet werden.

Der Verbrauch von Winkel- und anderm Façoneisen zu Eisenconstructionen, sowie die Frage für Träger ist sehr lebhaft, und die Preise sämmtlicher Façoneisen sind in den letzten Wochen um 5—6 ℳ höher gegangen. Der Grundpreis beträgt ca. 145 ℳ.

Für die nächsten Monate ist der gröfste Theil der Production an Walzdraht verkauft. Die Preise sind infolge des starken Begehrs, sowie auch durch die höheren Kohlen- und Roheisenpreise steigend. Die Nachfrage nicht allein von Rufsland, sondern auch von dem übrigen Auslande ist bedeutend.

Der Bedarf an Schienen für das Inland ist recht stark, und dem entsprechend sind in der letzten Zeit 155—158 ℳ per t loco Werk erzielt worden. Der Bedarf im Auslande ist auch ziemlich gut, dagegen sind die Preise gedrückt. Schwellen und Kleineisenzeug werden vielfach gefragt; erstere wurden aus Flufseisen zu 135—140 ℳ, aus Schweifseisen à 125—126 ℳ abgegeben. Die Nachfrage in dem übrigen Eisenbahnmaterial, wie Achsen, Bandagen, Radsätze, ist recht befriedigend, und es konnten belangreiche Geschäfte zu höheren Preisen abgeschlossen werden; solche Preise wurden namentlich bei kurzer Lieferzeit gern bewilligt.

Die seit einiger Zeit herrschende gute Beschäftigung der Eisengiefsereien und Maschinenfabriken, welche sich auch durch einen verstärkten Begehr nach Giefsereiroheisen bemerkbar macht, wird voraussichtlich von Dauer sein, denn die Nachfrage für Gufswaaren und Maschinen, insbesondere für den Bergwerks- und Hüttenbetrieb, tritt wesentlich stärker auf als in den letztverflossenen Jahren.

Die Preise stellen sich gegenwärtig wie folgt:

Kohlen und Koks,		
Flammkohlen		unverändert
Fettkohlen		
Kokskohlen		
Koks, Schmelz-		
Erze,		
Gerösteter Spatheisenstein	ℳ 17,00	
Spanische franco Rotterdam	» 18,00—19,00	
Siegener Brauneisenstein, phosphorarm	» 12,50—13,00	
Nassauischer Rotheisenstein mit c. 50% Eisen	» 10,00	
Roheisen,		
Giefsereiroheisen Nr. I	» 75,00	
» » II	» 71,00	
» » III	» 66,00	
Qualitäts-Puddeleisen	» 64,00	
Ordinäres »	» 56,00	
Bessemereisen, deutsches, Siegerländer, graues	» 68,00	
Bessemereisen, deutsches Siegerländer, weifses	» 66,00	
Bessemereisen, engl. f. o. b. Ostküste	sh. 56—56/6	
Thomas-Eisen, deutsches	ℳ 54,00—56,00	
Spiegeleisen, I. Qualität	» 78,00	
Engl. Roheisen Nr. 3 frco. Ruhrort	» 65,00—66,00	
Luxemburger, ab Luxemburg	Frcs. 57,00	
Gewalztes Eisen,		
Stabeisen, Saar- und Moselwerke	ℳ 145,00	Grundpreis
» westfälisches	» 145,00	
» schlesisches	» 135,00	
Winkel- Façon- und Träger-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.		
Bleche, gewöhnl.	ℳ 210,00	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
» Kessel-	» 220,00	
» dünne	» 185,00—195,00	
Draht, Eisen-, Stiftdrahtqualität	» 158,00—160,00	

Die Preise beziehen sich, somit nicht anders bemerkt ist, auf ℳ pr. 1000 kg ab Productionsort.

Ueber das Eisengeschäft Englands im 1. Semester äufsert sich der *Economist* wie folgt

Da wir jetzt am Schlusse der ersten Hälfte des Jahres angelangt sind, so wird ein Rückblick auf das Eisengeschäft während dieses Zeitraumes von Interesse sein und uns in Stand setzen, die Zukunft wenigstens annähernd zu beurtheilen.

Wir wollen zuerst von der Production sprechen. Obwohl die schottischen und Middlesbro'-Fabricanten beschlossen hatten, mit der Production in ihren Bezirken zurückzuhalten, so hat es doch nicht den Anschein, als ob irgend eine Einschränkung in der gesammten Roheisen-Production des vereinigten Königreichs stattgefunden hätte. Die Zahl der Hochöfen betrug nach Griffiths »Iron Trade Circular«:

1882			
1. Februar	1. März	1. Mai	1. Juni
565	575	572	566

Durchschnitt für 1882 — 1. December 1881
567 552

Da sich im Durchschnitt die Anzahl der Hochöfen im Jahre 1881 auf 560 belief, so ist es augenscheinlich, dafs die Production im ganzen eine gröfsere als im vorigen Jahre gewesen ist, in welchem sie 8 377 364 Tonnen betrug, die höchste Productionsziffer, die bis jetzt bekannt geworden ist. Diese Thatsache mag bis zu einem gewissen Grade an der gedrückten Lage schuld sein, welche seit den letzten sechs Monaten auf dem Geschäfte lastet, und beweist zugleich, dafs, so niedrig auch die Preise gewesen sind, sie doch nicht so unrentabel waren, um zu irgend einer wirklichen Betriebseinschränkung Anlafs zu geben. Das zeitweise Stilliegen einiger Hochöfen in Middlesbro' und Schottland kam weit mehr von den grofsen Vorräthen her, als von nicht lohnenden Preisen. Es mag ganz richtig sein, dafs bei einigen der Hochöfen älterer Art Roheisen nicht mit Nutzen zu den gegenwärtigen Preisen hergestellt werden kann; demgegenüber müssen aber die grofsen Ersparnisse an Kosten in Betracht gezogen werden, welche durch die neuerbauten gröfseren Oefen entstehen, da dieselben viel weniger Kohlen verbrauchen und gestatten, die Abgangsgase zu Heizungszwecken zu verwenden. In dieser Beziehung ist eine sehr beachtenswerthe Veränderung eingetreten.

Die Verschiffungen und der heimische Verbrauch befanden sich während der ersten Hälfte des Jahres in einem sehr befriedigenden Zustande. Dies kann aus dem Umstande geschlossen werden, dafs ungeachtet der grofsen Production dennoch, soweit wir unterrichtet sind, die Vorräthe nicht gröfser geworden sind. Nach erst kürzlich veröffentlichten Angaben haben die Vorräthe an Roheisen in Schottland und im Norden von England seit dem 1. Januar um 74 540 Tonnen abgenommen. Wir wollen nunmehr unsere Ausfuhrziffern einer Prüfung unterwerfen. Dieselben stellen sich wie folgt:

Gesammtausfuhr von Eisen und Stahl vom 1. Januar bis 31. Mai.

	1882	1881	1880
	Tonnen	Tonnen	Tonnen
Ausfuhr	1 716 629	1 365 944	1 733 130
Hiervon ab: Verschiffung nach den Vereinigten Staaten .	533 674	420 701	859 217
Nach anderen Ländern	1 182 955	945 243	873 913

Wenn auch die Ausfuhr nach den Vereinigten Staaten nachgelassen hat, so sind dennoch die obigen Angaben zufriedenstellend, weil die Verschiffungen im ganzen beinahe ebensoviel wie im Jahre 1880 betrugen; es ergiebt sich daraus eine gesicherte und sehr befriedigende Zunahme unseres Verkehrs mit anderen Ländern. Was den einheimischen Verbrauch betrifft, so zeigen die folgenden Zahlen, dafs, soweit das laufende Jahr in Betracht kommt, der Geschäftsgang sich als ebenso günstig wie im Jahre 1881 erweist, in welchem das einheimische Geschäft ein aufserordentlich reges war.

Geschätzte Production für die ersten 5 Monate von

	1882	1881
	Tonnen	Tonnen
Production	3 550 000	3 445 821
Totalausfuhr	1 716 629	1 365 944
	1 833 371	2 079 877
Zunahme der Lagerbestände .	—	261 300
Einheimischer Verbrauch . .	1 833 371	1 818 577

Alle diese Angaben lassen den Gang des Geschäfts in der ersten Hälfte dieses Jahres als einen ganz befriedigenden erscheinen; trotzdem ist aber der Stand der Preise gesunken. Schottische Roheisen-Warrants sind von 53 sh auf 47 sh gefallen und North-Staffordshire crown-Eisen von 7 £ auf 6 £ 10 sh. Während der letzten Wochen ist ein besserer Zug in das Geschäft gekommen, und für die Zukunft hegt man freundlichere Erwartungen. Es müssen jedoch zuerst ein oder zwei Punkte genau in Erwägung gezogen werden, ehe man sich ein Urtheil über die Zukunft des Eisengeschäftes bilden kann. Vor allem kommt die amerikanische Nachfrage in Betracht, welche im Geschäftsgang der letzten drei Jahre ein so grofser und wichtiger Factor war. Es unter iegt kaum einem Zweifel, dafs die dringende und aufserordentliche Nachfrage, die sich während eines längeren Zeitraumes in den Vereinigten Staaten geltend machte, in vollem Mafse Befriedigung gefunden hat, und es macht sich jetzt eine Erschlaffung im Geschäft fühlbar. Wenn daher nicht eine Wiederbelebung der Thätigkeit in Erweiterung der Eisenbahnen eintreten sollte, so erscheint es als höchst wahrscheinlich, dafs die grofse Zunahme in der eigenen Production Amerika sehr bald in Stand setzen wird, seinen ganzen Bedarf selbst zu decken. Selbstverständlich werden die gegenwärtigen Strikes dies ein wenig verzögern, aber es ist nicht wahrscheinlich, dafs diese Störung des Geschäfts lange andauern wird. Zu hoffen ist, dafs die wachsende und zunehmende Nachfrage aus anderen Ländern uns für den Ausfall im Verkehr mit Amerika entschädigen wird, aber das ist nach unserer Ansicht das Aeufserste, was wir erwarten können. Was unser einheimisches Geschäft betrifft, so liegen in dem Weichen des Preises für Schiffsbleche bereits Anzeichen vor, dafs die grofse Thätigkeit, welche unter den Schiffsbauern geherrscht hat, nachläfst; es mag dies deshalb mehr hervortreten, weil die gegenwärtigen Abschlüsse aufgearbeitet sind. Andererseits nimmt man an, dafs eine gute Ernte einen Aufschwung jenen Geschäftszweigen verleihen wird, welche von der Landwirthschaft abhängig sind und die in den letzten Jahren so viel gelitten haben. Es weist uns dies darauf hin, wie sehr die Zukunft des Eisengeschäfts von der Ergiebigkeit der Ernten im In- und Ausland abhängt, und die Berichte hierüber werden mit grofsem Interesse verfolgt werden. Auch mufs daran erinnert werden, dafs, wie jüngst die niedrigen Preise nur geringen, wenn überhaupt irgend welchen einschränkenden Einflufs ausgeübt haben, eine Erhöhung der Preise Veranlassung geben wird, manche stillliegende Hochöfen in Gebrauch zu nehmen, bei denen nur eine günstige Gelegenheit abgewartet wird, um sie wieder in Betrieb zu setzen. Es mufs jedoch erwähnt werden, dafs die Vereinbarung zwischen den Hochofenbesitzern in Schottland und Middlesbro', nach welcher die Production dieser Districte keine Zunahme erfahren darf, erst Ende September aufser Kraft tritt.

Aus den obigen Darlegungen ziehen wir die nachstehenden Folgerungen:

1) Obwohl in zweien der wichtigsten Bezirke eine Productionseinschränkung in Geltung ist, so liegt doch kein Anzeichen dafür vor, dafs die Gesammtproduction des Landes abgenommen hat;

2) die Preise für Roheisen sind zwar in den letzten Monaten sehr niedrig gewesen, es scheint aber, dafs die Preise doch nicht so niedrig waren, um eine nennenswerthe Productionseinschränkung zur Folge zu haben;

3) es ist augenscheinlich, dafs die in- und ausländische Nachfrage während der letzten 6 Monate genügend gewesen ist, um die ganze Production zu absorbiren; diese Nachfrage war aber von keiner beachtenswerthen Wirkung auf die grofsen Vorräthe, welche im Lande gehalten werden;

4) wenn auch ein geringer Preisaufschlag erwartet werden kann, so kann doch keine bedeutende Preisbewegung vorausgesetzt werden, weil es möglich ist, dafs das Geschäft mit Amerika abnehmen wird und weil die Gewifsheit vorliegt, dafs die Production zunimmt, sobald eine solche als nothwendig erachtet wird.

Ueber denselben Gegenstand finden wir auch eine längere Abhandlung in der »Iron and Coal Trades Review« vom 14. Juli. Aus derselben wollen wir nur eine kurze Bemerkung über den englischen Export recapituliren, wobei wir besonders auf die Befriedigung hinweisen, die der Berichterstatter über die Ausfuhr von englischem Roheisen nach Deutschland äufsert. In diesem Berichte heifst es u. a.:

Der Bericht über das abgelaufene Halbjahr ist noch günstiger, da er nachweist, dafs wir nie so viel expedirt haben, wenn man das erste Halbjahr 1880 ausnimmt, und wir stehen nur um 156 t gegen jene denkwürdige Periode zurück, in welcher wir eine so ungeheure Nachfrage aus Amerika zu befriedigen hatten. Im Vergleich mit dem ersten Halbjahr 1881 kann eine Zunahme von 366 000 t constatirt werden. Es ist augenscheinlich, dafs unser Exporthandel viel besser daran ist, als allgemein angenommen wurde, und wenn man nach den Klagen über schlechten Geschäftsgang urtheilen wollte, die im letzten Halbjahr laut geworden sind, so konnte kaum erwartet werden, dafs ein so gutes Resultat sich ergeben würde... Von den 2 094 839 t, welche im abgelaufenen Halbjahr verschifft wurden, bestanden 802 983 t in Roheisen, während vor zwei Jahren bei einer ungefähr gleichen Gesammtziffer 939 795 t Roheisen, oder ca. 137 000 t mehr exportirt wurden. Der Ausfall rührt fast ausschliefslich von den Vereinigten Staaten her, welche damals mehr als die Hälfte des exportirten Roheisens bezogen haben. Trotzdem es dort an einem besonderen Aufschwung („boom“) fehlte, sandten wir doch in den vergangenen sechs Monaten 237 814 t nach den Vereinigten Staaten, oder 60 000 t mehr als in der ersten Hälfte des vorigen Jahres. Am meisten Befriedigung gewährt das grofse Quantum, welches nach Deutschland und Frankreich gesandt wurde, und zwar ungeachtet der Zölle; welche wenigstens in Deutschland ganz besonders deshalb erhoben werden, damit das englische Roheisen ausgeschlossen bleiben soll. Frankreich hat in den letzten zwei Jahren seinen Bezug an englischem Roheisen verdoppelt, und Deutschland wird 100 000 t mehr bezogen haben. Von Rufsland und Belgien liegen in dieser Beziehung keine so befriedigenden Angaben vor.“

Export-Tarif für oberschlesische Steinkohlen.

Versuchsweise auf die Dauer eines Jahres und mit dem 15. Juli c. beginnend, haben die betheiligten Staatsbahnen und unter Staatsverwaltung stehenden Bahnen einen Ausnahme-Tarif für den Transport oberschlesischer Steinkohlen nach Stettin transito seewärts und für den Transport überseeischer Erze von Stettin nach Stationen der Oberschlesischen Eisenbahn eingeführt. Derselbe hat Gültigkeit für Steinkohlentransporte in Mengen von mindestens 50 000 kg, welche in Stettin zur Verschiffung nach aufserdeutschen Häfen gelangen, und für überseeische Erze, in Stettin zu Schiffe ankommend, ebenfalls in Mengen von mindestens 50 000 kg. Für zum Heizen der auslaufenden Dampfer bestimmte Kohlen findet dieser Tarif keine Anwendung.

Die Fracht von und nach den Hauptstationen Oberschlesiens beträgt pro 100 kg:

von und nach Kattowitz	ℳ	0,771
Königshütte . . .	»	0,765
Morgenroth . . .	»	0,755
Zabrze, aufserhalb .	»	0,745
» innerhalb .	»	0,749
Beuthen	»	0,755
Borsigwerk	»	0,751
Oderberg trans. . .	»	0,802.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Dem Vorstande der Nordwestlichen Gruppe ist von der Königl. Eisenbahndirection Köln (rechtsrheinisch) im Einverständnifs mit den Königl. Eisenbahndirectionen Köln (linksrheinisch) und Elberfeld unter dem 19. Juli eine „Bekanntmachung“ zugegangen, die wir, trotzdem dieselbe bereits in mehreren Zeitungen veröffentlicht worden ist, nicht verfehlen wollen auch hier zur Kenntnifs zu bringen.

Die in der „Bekanntmachung“ aufgestellten Gesichtspunkte empfehlen wir dringend zur Nachachtung. Eine Wiederkehr der im letzten Herbst und Winter erlebten Verkehrsstockungen müfste ungemein nachtheilig auf unsere Industrie einwirken, die, nach allen vorhandenen Anzeichen, einem lebhaften Herbst- und Wintergeschäfte entgegengeht. Mit Recht erwartet man allgemein von den Bahnen, dafs sie Alles aufbieten werden, um diejenigen Mafsregeln zu ergreifen, welche geeignet sein werden, den Verkehr zu bewältigen; die Bahnen aber sind auch berechtigt, von den Industriellen alle Unterstützung zu erwarten, die ohne Schädigung der gewerblichen Interessen gewährt werden kann. In diesem Rahmen aber bewegen sich die in der „Bekanntmachung“ enthaltenen Vorschläge, deren Beachtung wir daher nochmals dringend empfehlen.

Die „Bekanntmachung“ lautet:

Bekanntmachung.

Die seit längerer Zeit andauernde aufsergewöhnliche Steigerung des Verkehrs auf dem gesammten Gebiete der Berg- und Hüttenindustrie, sowie die Aussicht auf einen erheblichen Versand landwirthschaftlicher Producte lässen für den kommenden Herbst eine Bewegung in Massengütern erwarten, welcher gerecht zu werden nur mit Aufwendung aller Kräfte möglich sein wird.

Wenn auch seitens der Eisenbahnverwaltungen durch Vermehrung des Locomotiven- und Wagenparks, durch verbesserte Einrichtungen auf den Sta-

tionen, neue Zugverbindungen und andere Maßnahmen Manches geschehen ist, um den erhöhten Anforderungen zu genügen, so ist doch ein wirksamer Erfolg nur dann zu erwarten, wenn die Bestrebungen der Eisenbahnverwaltungen die erforderliche Unterstützung von Seiten des verkehrstreibenden Publikums finden.

Zu diesem Zwecke wenden wir uns im Einvernehmen mit der von den Handelskammern, landwirthschaftlichen Vereinen und sonstigen wirthschaftlichen Verbänden Rheinland-Westfalens erwählten Commission hiermit an das Publikum. In wirksamster Weise könnten die Bestrebungen der Eisenbahnen unterstützt werden, wenn seitens der Versender und Empfänger die Einrichtung getroffen werden würde, dafs der Herbst- und Winterbedarf, insbesondere an Kohlen und Koks, in stärkerem Mafse als bisher, schon in den Sommermonaten gedeckt wird, soweit dieses irgend angängig ist.

Namentlich ist es dringend erwünscht, dafs der Bezug der Hausbrandkohlen nicht auf die Herbstmonate verschoben, sondern schon jetzt bewirkt wird, und dafs die Kohlenhändler mit dem Bezuge ihrer Verkaufsvorräthe frühzeitig beginnen, damit der Wagenpark nicht auch für diese Transporte in der Herbstzeit in Anspruch genommen wird, wo er in erhöhtem Mafse zur Beförderung der landwirthschaftlichen Producte und des gesteigerten Bedarfes der industriellen Werke, welche nicht in der Lage sind, Vorräthe auf längere Zeit zu halten, herangezogen werden mufs.

Unter allen Umständen ist es jedoch erforderlich, dafs sämmtliche Empfänger von Kohlen, einschliefslich der Gasanstalten und industriellen Werke, soweit es bei der Art ihres Betriebes irgend thunlich ist, vorsorglich so viel Vorrath ansammeln, dafs sie gegen etwaige vorübergehende Störungen im Eisenbahnbetriebe möglichst sichergestellt sind. Zu dieser Aufforderung liegt eine besondere Veranlassung vor, indem im vergangenen Winter die durch die Verkehrsstockungen hervorgetretenen Uebelstände besonders auch deshalb so fühlbar geworden sind, weil ein Theil der Consumenten, namentlich einzelne Gasanstalten, so wenig für Vorräthe gesorgt hatten, dafs schon durch geringe, bei der Natur des Eisenbahnbetriebes nicht immer zu vermeidende Verzögerungen in der Zuführung der Kohlen Verlegenheiten entstanden, welche einzelne Werke zur vorübergehenden Einstellung ihres Betriebes nöthigten.

Endlich ersuchen wir das verkehrstreibende Publikum, sich die schleunige Be- und Entladung der Wagen angelegen sein zu lassen, um den Eisenbahn-Verwaltungen zu ermöglichen, so lange dieses im öffentlichen Interesse irgend angängig ist, von einer allgemeinen Einschränkung der Ladefristen abzusehen.

Elberfeld und Köln, den 19. Juli 1882.

Königliche Eisenbahn-Direction.	Königliche Eisenbahn-Direction, links- und rechtsrheinische.

Die Ausstellung in Amsterdam 1883.

In dem Circular Nr. 81 vom 16. Mai d. J. sind die Mitglieder der Gruppe auf Beschlufs des Vorstandes bereits kurz von der Ausstellung in Kenntnifs gesetzt worden, welche 1883 in Amsterdam stattfinden wird. Der Vorstand hat dieser Ausstellung mit Rücksicht auf die zwischen Deutschland und Holland bestehenden engen Handelsbeziehungen, namentlich aber im Hinblick auf den Export nach den grofsen und reichen Colonieen Hollands, eine gewisse Bedeutung beigelegt und glaubte daher die Betheiligung empfehlen zu sollen. Thatsächlich haben sich auch bereits mehrere gröfsere Werke zur Beschickung bereit erklärt.

Da nähere Mittheilungen den Mitgliedern der Gruppe erwünscht und auch für weitere Kreise nicht ohne Interesse sein dürften, so lassen wir dieselben hier folgen.

Die Ausstellung ist bezeichnet als:

Internationale Colonial-Ausstellung, in Verbindung mit einer Ausstellung für Ausfuhr und für retrospective Kunst und Kunstindustrie. Mai — 1883 — October.

In dem Prospect heifst es:

Amsterdam, das durch seine mit der Nordsee glücklich zu Stande gebrachte Verbindung seiner Stellung als erste Handelsstadt der Niederlande wieder bewufst geworden ist, beginnt auf allen Gebieten des öffentlichen Lebens Zeichen eines neu erwachten Lebens zu geben.

Einige hiesige Bürger haben die Aufgabe übernommen, für eine Weltausstellung ganz besonderer Art, die im Jahre 1883 stattfinden soll, die Vorbereitungen zu treffen.

Hauptzweck dieser Ausstellung soll die Beförderung der Interessen der niederländischen Colonieen und der überseeischen Besitzungen anderer Staaten sein, und es darf dazu die Unterstützung aller Colonialmächte erwartet werden.

London, Paris und Wien haben hintereinander in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts auf ihren internationalen Ausstellungen die Erzeugnisse des Handels und der Industrie, des Acker- und Gartenbaus, der Künste und Wissenschaften der ganzen Welt vereinigt und gezeigt.

Die grofsen Städte der neuen Welt, Philadelphia, Sydney und Melbourne, sind in den letzten Jahren diesem Beispiele gefolgt.

Die Niederlande mögen nunmehr die Ehre für sich in Anspruch nehmen, für die Organisation eines bis jetzt noch nicht dagewesenen Wettstreits zwischen den Colonialmächten die Initiative ergriffen zu haben, eine Ehre, auf welche sie, als eine der ältesten Colonialmächte, ein gewisses Recht zu haben glauben.

Das mit der Ausführung des Planes betraute Comité erwartet von einer Ausstellung, welche nicht allein über die Zustände in den niederländischen Colonieen, sondern auch in den überseeischen Besitzungen anderer Staaten mehr Licht verbreiten wird, Erfolge von aufserordentlicher Wichtigkeit.

Wiewohl schon viel geschehen ist, um den Unternehmungsgeist zu wecken und das Gelingen neuer Handelsunternehmungen zu sichern, so bleibt es doch immerhin sehr wünschenswerth, die Länder, deren unerschöpflicher Bodenreichthum nur auf das zu ihrer Ausbeutung erforderliche Kapital und die nothwendige Intelligenz wartet, genauer kennen zu lernen.

Dazu gibt es aber kein besseres Mittel als eine coloniale Ausstellung, auf der an der Hand der Geschichte und der Wissenschaft gezeigt wird, was die Colonieen waren und was sie sind.

Die Ausstellung soll in fünf grofse Abtheilungen zerfallen:

1. Coloniale Ausstellung.
2. Ausstellung für den Exporthandel.
3. Retrospective Ausstellung für Kunst und Kunstindustrie.
4. Specielle Ausstellungen.
5. Wissenschaftliche Vorträge und Versammlungen.

Ad. 1. Hauptzweck des Ganzen ist die coloniale Ausstellung. Eine Vergleichung der verschiedenen Systeme der Colonisation, des tropischen Landbaus, der Ausbeute der Schätze des Bodens, wird ein lehrreiches, originelles und des allgemeinen Interesses würdiges Unternehmen sein.

Die Ausstellung braucht sich natürlich nicht auf Rohstoffe und Producte zu beschränken, sondern sie

wird auch die Gelegenheit zu einem Vergleich der Sitten und Eigenthümlichkeiten der Bewohner der überseeischen Länder geben.

Die öffentlichen Werke sowie die Verkehrsmittel werden, als die erste Grundlage für Wohlfahrt und Bildung, anschaulich darzustellen sein.

Ebenso interessant wird es sein, Exemplare und Producte aus der Flora und Fauna der Colonieen, den eigentlichen Repräsentanten der üppigen Natur der Tropen, auf dieser Ausstellung zu sehen.

Heer und Flotte, die Stützen der Freiheit und Unabhängigkeit eines Volkes, dürfen dabei selbstverständlich nicht fehlen.

Ad. 2. Die zweite Abtheilung ist für alles dasjenige bestimmt, was überhaupt zum Exporthandel gehört. Der mit der Bearbeitung der Rohstoffe sich befassenden Industrie soll eine hervorragende Stellung dabei eingeräumt werden, während Handel und Industrie ein weites Feld zu einem loyalen Wettstreit finden werden.

Ad. 3. Die dritte Abtheilung bietet die Gelegenheit, um durch die Ausstellung von Kunstproducten ein lehrreiches Bild der Ideen zu geben, welche von den frühesten Zeiten bei den Urvölkern geherrscht und wie sich diese Ideen unter dem Einflusse der Cultur entwickelt haben.

Eine Vergleichung der schönen Künste aus den verschiedenen Zeiten und Nationen kann nicht anders als höchst interessant sein.

Ad. 4. Die vierte Abtheilung bezweckt temporäre Ausstellungen. Diese werden der Art der Sache nach gröfstentheils einen nationalen Charakter tragen und dadurch die Gelegenheit geben, die inländischen Producte des Ackerbaus und der Industrie den Fremden zu zeigen, während sie zugleich das allgemeine Interesse wecken und erhöhen.

Ad. 5. Die fünfte Abtheilung ist nicht materieller, sondern intellectueller Art.

Wissenschaftliche Vorträge und Versammlungen werden den Vertretern der Wissenschaft, diesen Pionieren der Cultur, Gelegenheit geben, nicht nur zur Mittheilung ihrer eigenen Ideen, sondern auch zu einem reichlichen Gedankenaustausch über die Interessen des Handels und der Industrie, über Wissenschaften und Künste, über das internationale Recht, über Erziehung und Unterricht, über Gesundheitslehre und Acclimatisation, besonders aber über Colonialpolitik, über das Verhältnifs des Mutterlandes zu den Colonieen. Eine Reibung der Gedanken wird nur fruchtbar wirken können. Denn gerade so wie der menschliche Verstand und Erfindungsgeist, sind auch die Interessen der Menschheit universell.

Soll die Ausstellung ihrem Zweck entsprechen, dann ist die Mitwirkung aller europäischen Colonialmächte unentbehrlich.

Wir hegen deshalb auch die Erwartung, dafs die von der niederländischen Regierung an diese Mächte gerichtete Einladung zu Einsendungen für diese Ausstellung nicht unbeachtet bleiben wird.

Selbst für die mächtigsten Völker kann es nur gut sein, von Zeit zu Zeit sich auf einen Wettstreit einzulassen, wobei sie sich mit ihren Concurrenten messen können, und wäre es auch nur um zu zeigen, dafs ihre Macht und ihr Reichthum, unterstützt durch sittliche und intellectuelle Kraft, noch stets die Werthschätzung und Achtung der ganzen gebildeten Welt verdienen.

Erweiterung der Handelsoperationen, Ermunterung der Industrie, Hebung der sittlichen Kraft der Nationen, Verstärkung des alle Völker umschlingenden Bandes, werden die heilsamen Früchte eines so einmüthigen Strebens sowohl für die Colonieen als auch für das betreffende Mutterland sein.

Amsterdam, den 15. August 1881.

Das Comité:

D. Cordes, Präsident.
S. de Clercq, Wzn., Delegirter.
E. Agostini, Generalcommissär.
J. Kappeyne van de Coppello, Secretär.

Die Redaction des wirthschaftlichen Theiles dieser Zeitschrift ist jeder Zeit bereit, alle nähere Auskunft zu ertheilen.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Auszug aus dem Protokoll der Vorstandssitzung vom 14. Juli 1882, Nachmittags 4½ Uhr, in der Restauration Thürnagel in Düsseldorf.

Anwesend die Herren: C. Lueg (Vorsitzender), Brauns, Bueck, R. Daelen, R. M. Daelen, Elbers, Helmholtz, Minssen, Osann, Petersen, Schlink, Servaes.

Entschuldigt die Herren: Lürmann, Massenez, Offergeld, Schultz, Thielen, Weyland.

Fehlend: Herr Blafs.

Als Protokollführer fungirte der Secretär des Vereins, Ingenieur Schrödter.

Die Tagesordnung lautete:

1. Berathung über das Rescript des Herrn Ministers Maybach betr. die Qualitätsuntersuchungen der Eisen- und Stahlfabricate (Vergl. Stahl und Eisen VII 1882, S. 334 f.)
2. Proposition der Firma Rud. Mosse betr. die Uebernahme des Inseratentheils von Stahl und Eisen.

ad 1 wurde beschlossen, dem Ersuchen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller, ein Gutachten über das Rescript vom 2. Juni abzustatten, Folge zu leisten und mit Entwerfung desselben die von früher her bestehende Commission, bezw. die Gruppe derselben betraut, welche sich mit Qualifications-Untersuchung der Stahlfabricate beschäftigt hatte, da das abzugebende Gutachten sich nur auf solche bezieht. Nachdem noch die zur Anfertigung des Gutachtens mafsgebenden allgemeinen Gesichtspunkte festgestellt waren, ging man zu Punkt 2 der Tagesordnung über.

ad 2 war die Versammlung einstimmig der Ansicht, dafs eine ausschliefsliche Verpachtung des Inseratentheils, wie sie einseitens der Firma Rud. Mosse vorliegender Vertragsentwurf bezweckte, zur Zeit noch nicht angebracht erscheine, und lehnte deshalb die Vorschläge vorläufig ab.

Vor Schlufs der Versammlung wurden noch drei Mitglieder in den Verein aufgenommen und auf Antrag des Kassenführers des Vereins, Herrn Elbers, zwei Rechnungsrevisoren gewählt. Die Wahl fiel auf die Herren Ed. Becker und G. A. Frank.

Nach Erledigung einiger interner Vereinsangelegenheiten fand gegen 6 Uhr der Schlufs der Sitzung statt.

Das in New-York erscheinende und sehr gut redigirte Engineering and Mining Journal erklärt gelegentlich eines Berichtes über die diesjährige Frühjahrs-Versammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute die von demselben aufgenommene Methode, welche bei Einleitung der Hochofen-Discussion angewandt wurde, für eine ganz vorzügliche. „Der Vorstand“, fährt das genannte Blatt fort, „wendet sich an eine Reihe seiner Mitglieder, die je eine Specialität des zu behandelnden Gegenstandes vertreten, um von denselben Darstellungen ihres besonderen Betriebs-

zweiges zu erhalten, und ermöglicht es dergestalt durch die unmittelbare Aufeinanderfolge der verschiedenen Vorträge, dafs die Zuhörer ein treues Gesammtbild der betreffenden Fabrication gewinnen.“

Indem der Vorstand von der obigen anerkennenden Kritik mit Vergnügen Kenntnifs nimmt, spricht er den betreffenden Herren, deren entgegenkommende Bereitwilligkeit eine derartige gründliche Behandlung ermöglichte, nochmals den verbindlichsten Dank aus, behält sich aber gleichzeitig vor, den angeregten Gegenstand in einer der nächsten Versammlungen nochmals zur Verhandlung zu bringen, weil er denselben noch nicht für hinreichend erschöpft erachtet. Der Vorstand verspricht sich von einer solchen Fortsetzung um so mehr, weil bis dahin die einzelnen Vorträge zu eingehenderer Kenntnifs, als es in der kurzen Zeit der Versammlung möglich war, gelangt sein werden.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Lührmann, Fr. W., Betriebsführer der Georgshütte bei Braunfels.

Steffen, J. Const., Vorsteher der Constructionsbureaus der Lothringer Eisenwerke, Ars a. d. Mosel.

Vollhering, W., Director der Lübecker Maschinenbaugesellschaft, Lübeck.

Neue Mitglieder:

Frank, J. B., Vertreter der Firma Metz & Co. in Eich, Bochum.

Helmreich, Carl, Fabricant, i. F.: Helmreich, Moll & Co., Mannheim.

Hoffmann, Bergassessor, Bergwerksdirector, Bochum.

Kollmann, Director der Bismarckhütte bei Schwientochlowitz.

Turk, Desiderius, Ingenieur der Walzwerks- und Bessemerhütte, Teplitz in Böhmen.

Auf Wunsch des Herrn Th. Peters, Generalsecretärs des Vereins deutscher Ingenieure, veröffentlichen wir die nachstehende Zuschrift:

Für die 23. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure, welche am 28., 29. und 30. August d. J. in Magdeburg tagen wird, sind aufser den drei Gesammtsitzungen an den Vormittagen dieser Tage ein Ausflug nach Stafsfurt und Douglashall zur Besichtigung der dortigen grofsartigen Salzbergwerke sowie der darauf arbeitenden chemischen Fabriken und Besichtigungen der gewerblichen Anlagen in den Vorstädten Magdeburgs, in Buckau, Sudenburg und Neustadt, in Aussicht genommen; von letzteren sind zu erwähnen die weltberühmten Werke von Schäffer & Budenberg, die städtische Gasanstalt, die Brauerei von Wernicke, die Fabrik von H. Liebau, die Fabersche Buchdruckerei, die städtischen Wasserwerke, die Maschinenfabrik der Ver. Hamburg-Magdeburger Dampfschiffahrts-Compagnie; zum Schlusse dieser Excursionen werden die Theilnehmer dem Gusse einer Panzerplatte im Grusonschen Werke beiwohnen.

Von den in den Sitzungen zu verhandelnden Gegenständen sind als allgemein interessant zu erwähnen die Berichte der vom Vereine auf der vorigen Hauptversammlung eingesetzten Commissionen, welche folgende Aufgaben hatten:

Prüfung der Industrieschutz-Gesetze (Patentgesetz, Marken und Musterschutz-Gesetz) und ihrer Handhabung.

Aufstellung von Normen für die an gerichtliche Sachverständige zu zahlenden Entschädigungen.

Prüfung der vom Vereine in Gemeinschaft mit dem Deutschen Vereine der Gas- und Wasserfachmänner im Jahre 1875 aufgestellten Normen für gufseiserne Muffen- und Flanschenröhren, Absperrschieber etc.

Aufstellung von Normen für die Untersuchungen an Dampfmaschinen und Dampfkesseln.

An Vorträgen sind bis jetzt die folgenden zugesagt:

Ueber Heizung mittelst Wärmeaufspeicherung (Herr Professor H. Fischer-Hannover.)

Ueber den Salzbergbau der Stafsfurter Gegend (Herr Bergrath Schreiber-Stafsfurt).

Ueber die neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Zuckerfabrication (Herr Director Lach-Magdeburg).

Ueber die Elektricität und ihre Verwendung in der Technik (Herr Dr. Zerenner-Magdeburg).

Ueber die Fortschritte der Tiefbohrtechnik während des letzten Jahrzehntes (Herr Maschinenfabricant R. Wolf-Buckau).

Die Tagesordnung der am Sonnabend den 19. August d. J. in Eisenach anberaumten General-Versammlung des Vereins deutscher Eisengiefsereien lautet:

1. Geschäftliche Mittheilung des Ausschusses.
2. Referat des Geschäftsführers über den Stand der wirthschaftlichen Fragen, in deren Beziehungen zur Eisenindustrie und im Anschlufs daran: Berathung und Beschlufsnahme über die Stellung des Vereins zu den noch schwebenden Fragen (Unfallversicherung, Eisenbahnrath, Tarifwesen, Hüttenschulen, deutsches Giefsereiwesen etc.).
3. Marktlage, Waarenabsatz und Preise.
4. Vortrag des Herrn Professor Hermann Fischer aus Hannover über: »Aeltere und neuere Formmaschinen für Kastenformerei.«
5. Anträge der Mitglieder und Vereinsangelegenheiten.

Die diesjährige Herbstversammlung des englischen »Iron and Steel Institute« wird voraussichtlich in den Tagen vom 19. bis 23. September stattfinden. Nach den vorläufigen Festsetzungen verlassen die englischen Mitglieder Freitag den 15. September Abends London und fahren über Vlissingen, Köln, Oberhausen, wo die deutschen Mitglieder einsteigen, und Hannover nach Dresden. Sonntag der 17. soll zur Besichtigung der Kunstschätze Dresdens verwandt werden, die Abfahrt Montag Morgen und die endliche Ankunft in Wien am Abend desselben Tages erfolgen.

Die Länge der Fahrt von London bis Wien beträgt 1135½ engl. Meilen.

Am Dienstag findet der Empfang in dem Saal des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins statt, dann folgen einige Vorträge und um 7 Uhr das jährliche Festessen im Volksgarten. Freitag- und Donnerstag-Vormittag werden zu weiteren Vorträgen benutzt, während an den Nachmittagen Excursionen stattfinden. Letztere erstrecken sich u. a. auf das Arsenal, die Maschinenwerkstätten in Florisdorf, Kahlenberg und verschiedene öffentliche Gebäude Wiens.

Am Freitag trennt sich die Versammlung insofern, als ein Theil derselben nach Steiermark, der andere nach Ungarn geht. Ersterer geht über den Semmering nach Leoben, besucht dann in 2 Tagen die Eisenhüttenwerke in Donawitz, Neuberg und Vordernberg, sowie Eisenerz. Von dort kann die Rückfahrt über Wien, Innsbruck, Salzburg-München oder Triest-Venedig erfolgen. Die dortigen Anordnungen werden, von einem Comité unter Professor von Tunners Lei-

tung getroffen. Der andere, Ungarn besuchende Theil geht zunächst nach Budapest, wo Professor von Kerpely den Empfang leitet. Dort findet die Besichtigung der Maschinenfabrik von Ganz & Co. und anderer Werke statt, aufserdem wird aber auch Gelegenheit geboten werden, von dort Witkowitz, Reschitza, Laurahütte, Königshütte u. s. w. zu besuchen.

Auf der Liste der Vorträge sind die nachbenannten vermerkt:

Ueber die Eisenindustrie Steiermarks. Von Professor Ritter von Tunner in Leoben.

Ueber die Eisenindustrie Ungarns. Von Professor von Kerpely, Budapest.

Ueber die Fabrication des Bessemer-Stahls mit Braunkohle und im Siemens-Ofen. Von Karl Wittgenstein, Director der Töplitzer Werke.

Ueber einen verbesserten Laufkrahn für Stahlgufs. Von Director Paul Kupelwieser, Witkowitz.

Vergleich der Ergebnisse von Holzkohlen- und Koks-Oefen. Von J. Lowthian Bell.

Ueber die chemische Zusammensetzung und Festigkeitsversuche der Stahlschienen. Von J. Snelus.

Ueber die Fabrication von amerikanischem Anthracit-Roheisen. Von John Hartmann, Philadelphia.

Ueber Kohlenwäschen. Von Fritz Baare, Bochum.

Ueber die Weifsblechindustrie. Von E. Trubshaw, Llanelly, South-Wales.

Ueber die Königlich preufsische Versuchsanstalt und deren Thätigkeit. Von Dr. H. Wedding, Berlin.

Ueber den Winderhitzungsapparat, System „Massicks & Crooke". Von T. Massicks, Millom.

Ueber die neuesten Fortschritte im Stahlgufs. Von M. Pourcel, Terre-Noire.

Wie aus einer an den Verein deutscher Eisenhüttenleute gerichteten Zuschrift hervorgeht, hält The American Institute of Mining Engineers seine diesjährige Herbstversammlung in Denver in Colorado ab. In Anbetracht der weiten Entfernung und der grofsen Zahl der von dort aus beabsichtigten Ausflüge wird die Dauer auf zehn Tage, vom 20. bis 30. August, ausgedehnt. Die Abfahrt der Mitglieder sowie deren Damen von New-York findet am 14. August statt.

Für den Hüttenmann bietet kein Land ein gleiches Interesse als gerade Colorado, in welchem kaum ein Zweig des Bergwerks- und Hüttenwesens nicht vertreten ist. Gold, Silber, Kupfer, Blei, Eisen, Stahl, Kohle lagert dort dicht nebeneneinander. Wenn wir ferner noch die Naturschönheit des Felsengebirges bedenken, so können wir dem Vorsitzenden und Vorstand des amerikanischen Vereins nur beipflichten, wenn er sich von der in Aussicht genommenen Versammlung Hohes verspricht.

August Bagel

Silberne Medaille

Buch- und Kunstdruckerei

Düsseldorf 1880.

Düsseldorf

Lithographische und Photo-lithographische Anstalt

Papier-Fabrik — Buchbinderei.

Schnelle Lieferung von Broschüren/ Profilzeichnungen/ illustr. Preislisten/ Plakaten/ Actien/ Circularen 2c.

Reichster Schriftenvorrath.

Sorgfältige Ausführung von Drucksachen aller Art
unter Notirung der billigsten Preise.

Adolf Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis

liefern als alleinige **Specialität**

„Drahtseilbahnen“

ihres verbesserten patentirten Systems, unter umfassender Garantie für Solidität und Leistungsfähigkeit.

Anerkannt billigstes Transportmittel.

Ueber **140 Anlagen** in Betrieb, darunter solche von 11 km Länge.

Vertreter { Ingenieur **Heinr. Macco, Siegen.**
Ingenieur **J. George, Düsseldorf.** 81

Gewerkschaft Schalker Gruben- und Hütten-Verein in Gelsenkirchen

3 Hohöfen gröfster Construction

liefern:

Bessemer-Roheisen, auch **Hematite** zu Giefserei-Zwecken.

Puddel-Roheisen in allen Sorten, speciell für Feineisen und Draht.

Bronzene Staatsmedaille, Düsseldorf 1880, für hervorragende Leistungen. 133

Chemisches Laboratorium

mikroskopisches und optisches Institut

von

Dr. phil. Kaysser

vereidigter Gerichtschemiker und Sanitätschemiker

Dortmund, Münsterstr. 57

empfiehlt sich zur

Ausführung aller Arten von Analysen, chemischen und mikroskopischen Untersuchungen und Begutachtungen.

Speciell:

Analysen von **Roheisen, Stahl, Kohlen, Koks, Erzen, Schiefs-** und **Sprengpulver, Dynamit, Gruben-** und **Kesselspeisewasser, Schmiermaterialien.**

„Controlanalysen.“

Analysen von **Gruben-** und **Hohofengasen.**

Untersuchung von **Nahrungs-** und **Genufsmitteln.**

Bei häufigeren Aufträgen Abonnementspreise.

Für gröfsere Etablissements übernehme sämmtliche Analysen u. Begutachtungen gegen eine bestimmte vorher zu vereinbarende Entschädigung.

Ausführliche **Preisverzeichnisse** und **Prospecte** stehen zu Diensten. 188

ANNONCE.

Walzwerkstechniker,

mit 11jähriger Erfahrung im Puddel- und Walzwerksbetrieb (Stab-, Façoneisen und Blech), wünscht seine gegenwärtige Stellung baldigst zu verändern.

Gefäll. Offerten vermittelt unter **H. W. Nr. 3** die Expedition dieses Blattes. 85

Wer baut **Maschinen**

zur Herstellung von

Drahtnägeln?

Adressen erbeten sub **A. 7270** an **Rudolf Mosse, Frankfurt a. M.** 193

SCHÜCHTERMANN & KREMER

Maschinen-Fabrik für Aufbereitung und Bergbau, Fabrik für gelochte Bleche

in Dortmund

liefern als Specialität:

Kohlenseparationen	**Erzwäschen**
Kohlenwäschen	**Sinterwäschen**
Stückkohlenverlader	**Briquettmaschinen**
System Cornet	System Couffinhal
Deutsches Reichspatent.	Deutsches Reichspatent.

Complete maschinelle Einrichtungen zur Fabrication feuerfester Materialien, Roste, Siebtrommeln, Läutertrommeln, Lesetische und Lesebänder, Steinbrecher und Quetschwalzwerke, Kollermühlen und Desintegratoren, Setzmaschinen für Grob-, Mittel- und Feinkorn, Stofsherde und rotirende Herde, Becherwerke, Schnecken, Schöpfräder, Dampfmaschinen und Transmissionen, Centrifugalpumpen, Federhämmer, Förderkörbe, Förderwagen, Wipper, Schachtgestänge.

Gelochte Bleche aus Eisen, Stahl, Messing, Kupfer und Zink in allen Dessins. 179

A. Prochaska & Co.

WIEN IV.

Mayerhofgasse 11.

Technisches Bureau

für Bergbau, Hüttenwesen u. Eisenbahnbedarf.

Nachsuchung und Verwerthung von Patenten

der Berg- und Hütteninduſtrie. 178

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 12 Mark jährlich.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.

Stahl und Eisen.

Zeitschrift

der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller
und des
Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:
Generalsecretär **H. A. Bueck** für den wirthschaftlichen Theil und Ingenieur **F. Osann** für den technischen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Insertionspreis: 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat 40% Rabatt.

№ 9. **September 1882.** **2. Jahrgang.**

Beiträge zur Charakteristik moderner Feuerungen.

Von **Dr. Friedrich C. G. Müller,** Oberlehrer am Realgymnasium zu Brandenburg a. d. H.

Von einer guten Heizanlage verlangen wir in erster Linie, dafs sie den Wärmevorrath des Brennstoffs vollständig entwickelt und auf ein Heizobject überträgt, zweitens, dafs die Temperatur des Wärmeverbrauchsorts so hoch wie möglich liegt. Die erstere Forderung bedarf als oberster Satz der Pyrotechnik keiner weiteren Begründung, dagegen erscheint die Intensität der Hitze für die gröfsere Hälfte der Feuerungsanlagen ziemlich bedeutungslos. Auf hohe Temperaturen kommt es ja nicht an bei der Verwendung des Feuers im häuslichen Gebrauch, vor allem nicht bei der Verdampfung des Wassers im Dampfkessel oder in den Pfannen der chemischen Grofsindustrie. Der Kürze halber werden wir die ganze Klasse solcher nicht auf Intensität arbeitenden Feuerungen als Kesselfeuerungen bezeichnen. Ihnen gegenüber stehen die Intensitätsfeuerungen der Metallurgie, der Glas- und Porzellanfabrication, bei denen der Temperatureffect in erster Linie mafsgebend ist.

Es ist nun zum Verständnifs der Entwicklung der Heizsysteme wohl zu beachten, dafs die allgemeine Anwendung der Dampfmaschine und damit die Ausbildung der Kesselfeuerungen seit dem Anfang unseres Jahrhunderts datirt, während die Epoche rationeller Intensitäts-Feuerungen erst durch die Erfindung der Siemensschen Regenerativfeuerung bezeichnet wird. Demgemäfs stehen alle älteren Erfindungen auf dem Gebiete der Heizanlagen, sei es direct oder indirect, wesentlich im Dienst der Kesselfeuerung und erstreben weiter nichts als möglichst vollständige rauchfreie Verbrennung, oft nicht aus ökonomischen, sondern aus sanitären Rücksichten. Eine Anwendung der chemischen und physikalischen Wissenschaft lag während dieser Periode im allgemeinen noch fern. Seit zwei Decennien aber haben sich Wege und Ziele der Pyrotechnik gänzlich geändert; sie ist mit Erfolg bestrebt, sich aus dem Stadium nackter Emperie zu einer Wissenschaft emporzuarbeiten, und ihr Hauptziel ist die Erreichung der höchsten Hitzegrade mittelst Flammenfeuer. Siemens hat durch seine Feuerung das Gebiet der Intensitätsfeuerungen sozusagen erst aufgeschlossen und dessen Fruchtbarkeit durch überraschende Erfolge aufser Zweifel gesetzt. Von dem Augenblicke ab wandte sich die Pyrotechnik fast ausschliefslich nach dieser Richtung hin.

Die getrennte Entwicklung der beiden genannten Kategorieen von Feuerungen hat die nachtheilige Folge gehabt, dafs Wärmeausnutzung und Temperatursteigerung ganz allgemein als zwei getrennte Probleme gelten. Man denkt sich einen hohen Temperatureffect als etwas für sich Bestehendes, was nicht zu einer jeden guten Feuerung gehört und was nur da erstrebenswerth ist, wo es eben gilt, hohe Temperatur zu erzielen. Die hohe Temperatur erscheint dann als Selbstzweck, während man nicht beachtet, dafs auch der Brennmaterialverbrauch von der Verbrennungstemperatur abhängt. Ja man nimmt stellenweise an, dafs der erhöhten Temperatur zu Liebe ein grofser Bruchtheil der Verbrennungswärme preisgegeben werden dürfte, während umgekehrt bei einer jeden Feuerung durch rationelle Steigerung der Temperatur eine Reduction des Brennmaterialverbrauchs eintreten mufs.

Solche Einseitigkeit erschwert vor allem einen klaren Ueberblick über die wesentlichen Unterschiede

und gegenseitigen Beziehungen der verschiedenen in Vorschlag gebrachten Feuerungssysteme. So ist es erklärlich, dafs in der technischen Literatur, und nicht zum wenigsten in den Publicationen der Erfinder selbst, nebensächliche Einrichtungen oder Hülfsapparate, die eigentlich mit der Feuerung nichts zu thun haben, als charakteristisch betont werden, während durchgreifende Unterschiede in der Wärmeerzeugung und Wärmeführung unberücksichtigt bleiben. Um nur zwei Fälle anzuführen, sind Siemens und Price in Fehde gerathen, weil ersterer in der Pricefeuerung nichts Anderes als seine eigenen älteren Ideen wiederzuerkennen glaubte, und doch stehen die Siemenssche Gasfeuerung und die Pricesche Rostfeuerung trotz mancher äufserlichen Aehnlichkeiten im System der rationellen Heizungen am weitesten entfernt. Aehnlich ist der Gröbe-Lürmann-Feuerung von vielen Seiten das Recht streitig gemacht, als eine neue Erfindung zu gelten, und zwar hauptsächlich aus dem Grunde, weil Lürmann selber etwas ganz Altes und allen Generator-Feuerungen in dieser oder jener Form Eigenthümliches, nämlich die getrennte Ent- und Vergasung, als das Wesentliche seiner Construction hinstellt, während, wie unten noch weiter ausgeführt werden soll, das Charakteristische dieser Gasfeuerung darin besteht, dafs der Generator mit Koks beschickt wird, welche nicht durch die Hauptfeuerung, sondern durch die Abhitze oder eine besondere Nebenfeuerung hergestellt und vorgewärmt sind, und zwar in Räumen, welche vom Generator nicht getrennt sind.

Angesichts dieser Umstände habe ich es für angezeigt gehalten, den Versuch zu machen, die verschiedenen Feuerungen von einem objectiven und wissenschaftlichen Standpunkte aus zu charakterisiren und in ein System zu bringen.

Zur Orientirung ist es unerläfslich, vorerst einige allgemeine Gesetze hervorzuheben, welche die Wechselbeziehung zwischen Temperatur, Wärmeproduction und Wärmeausnutzung bestimmen. —

Die Hauptsache bei jeder Feuerung ist selbstverständlich der Verbrennungsprocefs selbst. Dieser soll, wie bereits hervorgehoben, unbedingt den ganzen Wärmevorrath des Brennmaterials in Freiheit setsen. Zu dem Behufe ist vom chemischen Standpunkte weiter nichts erforderlich, als dafs sämmtlicher disponibler Kohlenstoff zu Kohlensäure, der Wasserstoff zu Wasser oxydirt wird, worauf auch die gesammte dem Brennstoff zukommende Wärme fühlbar werden mufs. 1 kg Koks oder Holzkohle liefert 8080 Cal., 1 kg Gaskohle nach directen Ermittelungen von Scheurer-Kestner 8800, 1 kg Kokskohle 9500. Das zu der vollständigen Verbrennung erforderliche Luftquantum ist ein ganz bestimmtes, nämlich für 1 kg

Koks	Kokskohle	Gaskohle
11,6 kg	9,2 kg.	8,6 kg
9,5 cbm.	7,7 cbm	7,2 cbm.

In der Praxis gelangt aus verschiedenen, unten näher zu besprechenden Ursachen nun nicht blofs die angegebene theoretische Luftmenge zur Verwendung, sondern es wird ein mehr oder weniger beträchtlicher Luftüberschufs zu einer vollständigen Verbrennung erforderlich. Dieser Luftüberschufs ist nun von entscheidendem Einflufs auf die Leistung der Feuerung. Freilich wird durch ihn an der Verbrennungswärme nichts geändert, wohl aber hat er den wesentlichen Einflufs auf die zu erzielende Temperatur. Die Verbrennungs-Wärme ist ja kein für sich allein bestehendes Fluidum, sondern sie haftet auf einem materiellen Wärmeträger. Primär ist sie nur ein Bewegungszustand der durch die Verbrennung erzeugten Kohlensäure- und Wassermolecüle, welcher sich aber sofort auch auf den beigemengten Stickstoff und etwa noch vorhandene überschüssige Luft oder andere Gase übertragen mufs. Das ganze Quantum aller vorhandenen Feuergase ist der Wärmeträger. Je gröfser die Masse des Wärmeträgers, desto mehr Wärme bedarf er zur Erwärmung um eine bestimmte Anzahl von Graden. Folglich mufs jeder Luftüberschufs die theoretische Maximaltemperatur heruntersetzen. Dieselbe wird gefunden durch Division der Verbrennungswärme durch die Wärmecapacität des Wärmeträgers. Sie beträgt für die vollständige Verbrennung mit dem theoretischen Luftquantum bei Koks 2750°, Wasserstoff 2760°, Kohlenoxyd 1900°, Kokskohle 3030°, Gaskohle 3000°, für doppeltes Luftquantum hingegen bei Koks 1420°, Wasserstoff 1560°, Kohlenoxyd 1300°, Kokskohle 1605° und Gaskohle 1600°. Diese Zahlen zeigen, wie bedeutend durch den Ueberschufs an Luft die Maximaltemperatur herabgesetzt wird. Noch nachtheiliger wirkt in der Hinsicht überschüssiger Wasserdampf wegen seiner doppelt gröfseren spec. Wärme.

Die vorstehenden theoretischen Temperaturmaxima werden in Wirklichkeit nicht erreicht, da die reellen Flammentemperaturen von den nur unvollständig bekannten Gesetzen der Dissociation abhängig sind. Es ist nun äufserst schwierig, in die verwickelten Vorgänge innerhalb eines brennenden Gasgemisches Einblick zu gewinnen, weshalb das Wesen und die Wirkung der Dissociation nicht selten unrichtig aufgefafst werden. An dieser Stelle genügt es, das Factum festzuhalten, dafs die Wärme oberhalb einer bestimmten Temperatur chemische Verbindungen in ihre Bestandtheile zu spalten vermag, und dafs dieser dissociirenden Kraft hoher Temperaturen auch die Kohlensäure und der Wasserdampf unterliegen. Die Dissociation wirkt also in unseren Oefen in entgegengesetzter Richtung, wie die chemische Affinität des Sauerstoffs zum Brennmaterial, so dafs innerhalb eines brennenden Gemisches von Kohlenoxyd und Luft zwei Processe concurriren, die Verbrennung $CO + O = CO_2$, welche Wärme producirt und die Dissociation $CO_2 = CO + O$, welche die Wärme wieder bindet. Die Dissociation wird bei

1000° bemerkbar, nimmt mit der Temperatur zu, hält bald der Oxydation das Gleichgewicht und wird von da ab überwiegend, so dafs schliefslich die totale Dissociation eintritt, bei der kein CO_2, sondern nur CO + O existirt. Nach den Untersuchungen von Bunsen und Deville mufs letztere Temperatur etwa bei 4000° liegen. Zwischen 1000° und 4000° existiren nur Gemische von Kohlensäure und unverbundenem Kohlenoxydknallgas. Wir nehmen der Einfachheit an, dafs zwischen den Grenztemperaturen die Dissociation gleichmäfsig wächst, so dafs die Dissociationscurve in dem ohne weiteres verständlichen Diagramm Fig. 1 eine gerade Linie AB wird.

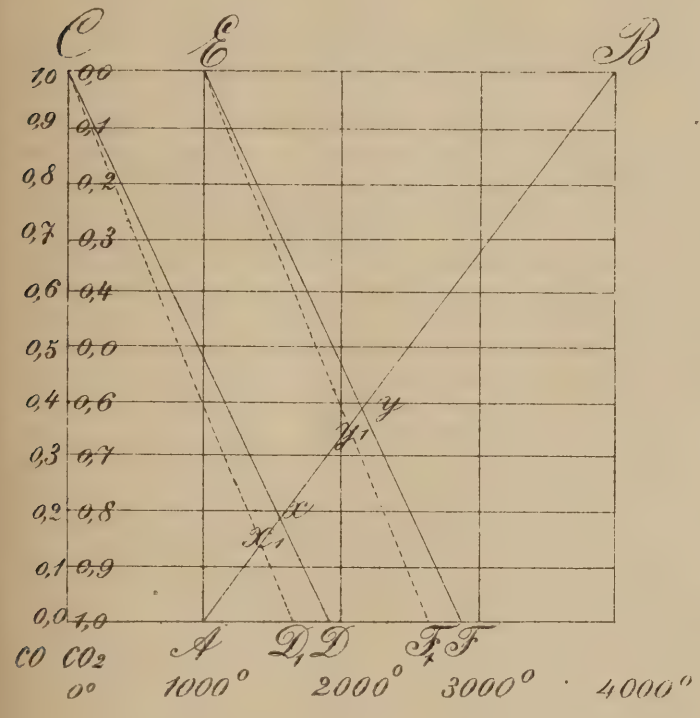


Fig. 1.

Wie man sieht, entspricht jeder Temperatur ein bestimmtes Gemisch. Bei 2000° z. B. kommt auf $^2/_3$ CO_2 $^1/_3$ CO + O. Wird nun ein Gemisch von Kohlenoxydknallgas entzündet, so verwandelt es sich, während die Verbrennung fortschreitet, nach und nach in CO_2, und gleichzeitig steigt die Temperatur und mit ihr die Wirkung der Dissociation. Schliefslich wird der Punkt erreicht, wo die Dissociation der Verbrennung das Gleichgewicht hält. Diesen Punkt findet man leicht, wenn man in vorstehendem Diagramm die Menge des unverbrannten Kohlenoxyds als Ordinate und die durch das bereits verbrannte hervorgebrachte Temperatur als Abscisse einträgt. Dann entspricht der Temperatur 0° der Punkt C, während die Ordinate 0 der theoretischen Maximaltemperatur zugehört, die, wie bereits angegeben, 1900° beträgt. Die Curve CD, welche ohne erheblichen Fehler als eine gerade Linie angenommen werden darf, zeigt dann die der fortschreitenden Verbrennung zugehörigen Temperaturen. Der Punkt X der Linie CD entspricht z. B. demjenigen Moment, wo $^8/_{10}$ des Gasgemisches ihre Vereinigung vollzogen haben, die zugehörige Abscisse giebt die in diesem Moment erzielte Temperatur zu 1600. Nun liegt aber X zugleich auch auf der Dissociationscurve AB. Mithin ist das brennende Gemisch in dem Zustande, wo sich Verbrennung und Dissociation das Gleichgewicht halten; mit anderen Worten: Der Schnittpunkt X der Verbrennungscurve CD mit der Dissociationscurve AB giebt uns die Lage des reellen Temperaturmaximums, welches durch die Verbrennung von CO mit der theoretischen Luft, beide von 0°, erreicht werden kann.

Ganz analog liegen die Verhältnisse, wenn Brennstoff und Luft vorgewärmt sind. Unter der von der Wirklichkeit wenig abweichenden Voraussetzung, dafs auch zwischen 1000° und 3000° die Verbrennungswärmen, wie die specifischen Wärmen, keine anderen sind, wie unter 1000°, ist die der Anfangstemperatur von 1000° zugehörige Verbrennungscurve eine zu CD parallele mit der Ordinate 1000 beginnende Gerade EF. Der Schnittpunkt y dieser Linie mit AB giebt also die Lage der reellen Flammentemperatur für den Fall, dafs Gas und Luft auf 1000° vorgewärmt sind.

Selbstredend ist es für die Erhöhung der Flammentemperatur nicht nöthig, Brennmaterial und Luft beide gleich hoch vorzuwärmen. In diesem Falle mufs man der Rechnung die Durchschnittstemperatur, welche durch Vermengung entstehen würde, zu Grunde legen. Der in der Praxis häufigste Fall ist der, dafs hoch erwärmte Gase mit kälterer Verbrennungsluft zusammenkommen.

Die in Fig. 1 für reines Kohlenoxyd dargestellten Verhältnisse sind zufällig dieselben für die mittlere Zusammensetzung der Generatorgase. Auch diese geben mit theoretischer Luftmenge und 0° Anfangstemperatur 1900° als theoretisches Maximum. Wird zu der Verbrennung der Generatorgase mehr als das theoretische Luftquantum benutzt, so kommen die Endpunkte F und D der Verbrennungscurve tiefer zu liegen. Für 10 % Ueberschufs etwa um 180°. Die punktirten Linien CD, und CF, illustriren dieses für die Praxis der Gasfeuerungen am besten zutreffende Verhältnifs.

Die soeben berechneten und construirten Werthe haben durchaus keine absolute Gültigkeit, und soll das Diagramm weiter nichts illustriren, als die gegenseitigen Beziehungen zwischen Ver-

brennungswärme, Flammentemperatur und Dissociation. Bei der praktischen Durchführung des Verbrennungsprocesses werden alle Temperaturen bedeutend heruntergedrückt durch die directe Wärmeemission an die Luft, den Ofen und an das Heizobject. Diese Wärmeabgabe steigert sich proportional der Temperatur. Somit wird die Verbrennungswärme um einen gewissen Betrag verringert und dadurch rückwärts die Verbrennungstemperatur. In der Praxis gestalten sich also die Verhältnisse recht schwierig. Eins aber bleibt von diesen störenden Umständen unberührt, nämlich das wichtige Ergebnifs, welches in Fig. 1 seinen Ausdruck findet, dafs es trotz der steigenden Dissociation möglich ist, die reelle Flammentemperatur durch Vorwärmen der Luft und des Gases zu erhöhen.

Das Princip der Vorwärmung der bei der Verbrennung in Action tretenden Körper hat die grofsen Erfolge der neueren Heizsysteme möglich gemacht, und Siemens ist der erste gewesen, welcher dasselbe in einer sehr vollkommenen Weise zur Geltung gebracht hat.

§ 2.

Es ist kurz erörtert worden, dafs die Flammentemperatur bei der Verbrennung irgend eines Materials erst dann ihr natürliches Maximum erreicht, wenn es gelingt, eine vollständige Verbrennung nur mit dem theoretischen Luftquantum durchzuführen, und dafs sich dieses natürliche Maximum nach bestimmten Naturgesetzen künstlich erhöhen läfst durch Vorwärmen des Brennmaterials und der Verbrennungsluft.

Bevor wir in eine specielle Besprechung der Vorrichtungen eintreten, welche diesen Principien gemäfs eine möglichst rationelle Wärmeproduction erstreben, erübrigt es noch, in aller Kürze die allgemeinen Gesichtspunkte hervorzuheben, welche bei Ausnutzung der gewonnenen Wärme von Wichtigkeit sind.

Vorangeschickt sei die mehr akademische Bemerkung, dafs eine wirkliche Ausnutsung von Wärme in der Industrie nur in wenigen Fällen und auch dann nur in einem verschwindenden Mafse stattfindet. Nehmen wir z. B. ein grofses Werk, welches aus Roheisen Bessemerstahlschienen producirt. Ist nicht, sobald das Werk nach längerem Betrieb einmal kalt gestellt wird, das ganze immense Wärmequantum der verbrauchten Brennstoffe bis auf die letzte Calorie in die freie Luft entwichen?

Mit staunenswerthem Scharfsinn wird im Stahlwärmofen Wärme in den Stahlblock befördert, nachher entläfst man sie aus der erkaltenden Schiene in die Luft und wird obendrein noch dadurch belästigt. Gesetzt aber, man liefse die glühende Schiene in dem Hohlraum eines Dampfkessels erkalten, so ersparte man allerdings pro Schiene etwa 2 kg Kohlen, gleichwohl würde dadurch nichts daran geändert, dafs sämmtliche überhaupt producirte Wärme doch schliefslich wieder als solche in die Luft ginge. Denn die Dampfmaschine verwandelt an und für sich nur einen kleinen Bruchtheil der Wärme in mechanische Energie, während die meiste ins Condensationswasser geht. Aber auch jene mechanische Energie wird im Walzwerk zu unelastischen Formveränderungen verwandt und somit wieder in Wärme zurückverwandelt. Wo Wärme überhaupt wirklich ausgenutzt wird, mufs sie als solche verschwinden und potentielle Energie erzeugen. Solches findet z. B. im Hohofen statt, wo ein Theil der Wärme aus Eisenoxyd Eisen macht; diese 2000 Calorien, welche ein Kilo metallisches Eisen bei seiner Bildung aufgenommen, sind wirklich ausgenutzt.

In der Praxis versteht man unter Ausnutzung der Wärme etwas ganz Anderes. Die Wärme soll nur den Zustand eines Körpers vorübergehend verändern, zum Zweck leichterer mechanischer Bearbeitung. Ein Stahlblock wird erwärmt, um ihn bequem zu walzen und zu schmieden, das Gufseisen oder das Glas wird nur zum Zweck der richtigen Mischung und Formgebung durch Wärme vorübergehend flüssig gemacht. Nachher entläfst man die dazu gebrauchte Wärme in die Luft. Die Wärme spielt also eine ähnliche Rolle, wie das Wasser bei der Thonverarbeitung. Der Thon mufs mit Wasser versetzt werden, um ihn plastisch zu machen, nachher wird das Wasser wieder entfernt und hinterläfst keine Spur mehr.

Unter einer guten Ausnutzung der Wärme versteht man dementsprechend die Erreichung irgend eines Heizeffects mit einem Minimum von Brennmaterial, Arbeitskosten und Arbeitszeit. Die Wärme einer Feuerung soll mit anderen Worten ohne Verluste in kürzester Zeit auf ein Heizobject übertragen werden. Diese Wärme wird nachher fast ausnahmslos gänzlich wieder preisgegeben, sie erzeugt keine potentielle Energie, ist also im wissenschaftlichen Sinne unausgenutzt geblieben.

Um nun die Wärme einer Feuerung von ihren primären Trägern, den Flammengasen, wirklich vollständig auf ein Heizobject zu übertragen, mufs letzteres entweder ganz oder doch zum Theil eine Temperatur beibehalten, die niedriger ist als die der Atmosphäre. Die Flammengase sind ja, falls sie keine Wärme fortführen sollen, auf die natürliche Temperatur abzukühlen, und das geschieht nur durch einen Körper, der kälter ist. Das Heizobject mufs aber zweitens lediglich aus solchen Stoffen bestehen, deren Erwärmung Zweck ist, da eine nebenhergehende Erwärmung anderer Körper, namentlich der freien Atmosphäre, einen unmittelbaren Wärmeverlust bezeichnet.

In der Praxis ist es nun nicht möglich, beide Forderungen ganz zu erfüllen, es entstehen vielmehr unvermeidliche Verluste erstens aus der Fortführung von Wärme durch warme Essengase und zweitens infolge der Wärmetransmission durch die Ofenwandungen.

Dasjenige Heizobject, welches im Grofsen die günstigsten Verhältnisse darbietet, ist das Wasser eines Dampfkessels. Hier bleibt die Temperatur dauernd auf einem verhältnifsmäfsig niedrigen Punkte, so dafs es gelingt, die Flammengase bis auf 200 ° nutzbar abzukühlen. — Auch durch feste Körper läfst sich, namentlich zum Zwecke der Lufterhitzung, eine gleiche Temperaturerniedrigung erreichen, in welcher Hinsicht vorzugsweise mit Ziegeln ausgestellte Räume, Regeneratoren, in Betracht kommen. Diejenige Feuerung, welche mit diesem Hülfsmittel das Höchste leistet, ist nicht die Siemenssche, sondern der Hofmansche Ringofen im Dienste der Ziegelfabrication.

Beide Hülfsmittel, Dampfkessel resp. Abdampfpfannen oder Regeneratoren, sind in der Neuzeit zur Ausnutzung der Abhitze allseitig in Gebrauch genommen, so dafs die Zahl der Oefen, welche noch glühende Gase direct in die Luft entlassen, bald verschwinden wird. Wir dürfen also von jeder guten Feuerungsanlage voraussetzen, dafs sie die Verbrennungsproducte mit einer Temperatur von 200 ° in den Schornstein entläfst. Mit diesen 200 ° verbleibt nun ein unvermeidlicher Verlust. Derselbe beträgt für gute Steinkohle und Koks im Minimum 7 % der gesammten Heizkraft. Bei wasserhaltigen Brennstoffen, wie Braunkohle, Torf und Holz, steigt er bis auf 12 %. Dieses Minimum gilt aber nur für die Verbrennung mit dem theoretischen Luftquantum. Da wo das doppelte Luftquantum zur vollständigen Verbrennung nöthig wird, wie bei der gewöhnlichen Rostfeuerung, verdoppeln sich nahezu die mitgetheilten Verluste. Die von der Essenluft nebenher geleistete Arbeit des Saugens entspricht selbst bei 100 m Schornsteinhöhe kaum dem hundertsten Theile der durch den Kamin verloren gehenden Wärme.

Der zweite unvermeidliche Wärmeverlust liegt, abgesehen von der Miterwärmung todter Massen, wie der Kessel- und Ofenwände, in der Transmission der Wärme in die atmosphärische Luft. Dieser Verlust kann bei Dampfkesseln wiederum sehr beschränkt werden durch gänzliche (Locomotiven) oder theilweise (Cornwallkessel) innere Heizung. In den metallurgischen Operationen ist mit Ausnahme des Bessemerns eine innere Heizung unmöglich, vielmehr mufs das Feuer das Heizobject umspülen, und dieses macht die Einfassung des Feuers durch einen Ofen erforderlich. Die Ofenwand mufs daher mit erwärmt werden und leitet eine grofse Wärmemenge nach aufsen.

Es liegt nun auf der Hand, dafs dieser Verlust unter Voraussetzung gleicher Temperatur im Ofen lediglich bedingt wird durch die Gröfse der Oberfläche und die Leitungsfähigkeit der Ofenwand. Die Rücksicht auf die Wärmeökonomie verlangt also, die Oberfläche des Ofens im Vergleich zu seinem Volum thunlichst zu verringern. Von bekannteren Oefen sind die Oberflächenverluste in den Schachtöfen, speciell im Hochofen, die geringsten, wogegen die platte Form der Herdöfen äufserst ungünstig ist. Die Leitungsfähigkeit der Ofenwandung ist ihrerseits einmal von der Substanz der Steine bedingt, zweitens von der Dicke des Mauerwerks und kann also durch Rauhgemäuer und poröse Zwischenschicht sehr beschränkt werden. Wie mir scheinen will, nimmt man bei neueren Herdöfen viel zu wenig Rücksicht auf die Verluste durchs Mauerwerk.

Indessen soll die specielle Construction des Mauerwerks, bei welcher wesentlich technische Gesichtspunkte in Frage kommen, nicht weiter discutirt werden. Dagegen bleibt noch eine wichtige Frage rein wärmetheoretischer Natur zu erörtern, wie nämlich der Transmissionsverlust für einen gegebenen Ofen von der Temperatur im Ofen abhängt.

Wenn in dem nämlichen Ofen bei dem nämlichen Quantum Brennmaterial durch vorherige Erhitzung der Luft die Temperatur künstlich erhöht wird, ist einleuchtend, dafs auch der Verlust durch die Ofenwandung ein gröfserer sein mufs. Die Schnelligkeit der Wärmetransmission ist ja direct proportional der Temperaturdifferenz zwischen der äufseren Luft und den brennenden Gasen im Ofen. Somit würde eine Erhöhung der Flammentemperatur von 1500 ° auf 2000 den Wärmeverlust im Verhältnisse von 3 zu 4 vergröfsern. Demnach könnte es den Anschein haben, als wäre es im Sinne der Wärmeökonomie unvortheilhaft, die Temperatur höher zu treiben, als es eben nöthig, dafs z. B., wenn Martinstahl die Temperatur von 1700 ° zum Gielsen haben mufs, die Ofentemperatur nur möglichst wenig über 1700 ° zu halten sei. Diese Auffassung ist aber unrichtig. Denn die Zeit, in welcher das Bad auf 1700 ° gebracht wird, ist bei kleinem Temperaturüberschufs bedeutend gröfser. Unter der annähernd richtigen Voraussetzung, dafs die Schnelligkeit der Wärmeaufnahme der Temperaturdifferenz zwischen den Ofengasen und dem betreffenden Heizobject proportional ist, würde sich die zur Erwärmung auf 1700 ° erforderliche Zeit bei einem Ofen von 1750 ° und bei einem mit 2000 ° verhalten wie log. nat. $\frac{1750}{50}$ zu log. nat. $\frac{2000}{300}$, d. i. gleich $^9/_5$ *

* Sei m die Ofentemperatur, y die Temperatur, welche das Heizobject in irgend einem Momente hat, und sei der Zuwachs an Temperatur dy in den Zeittheilchen dt proportional der der Temperaturdifferenz (m—y), so ergiebt sich die Differentialgleichung $dy = k\,(m - y)\,dt$, worin k eine von der Masse und Beschaffenheit des Heizobjects abhängige Constante bedeutet. Aus dieser Gleichung wird

$$k\,dt = \frac{dy}{m - y}$$

daraus durch Integration

$$kt = C - \log.\,nat.\,(m - y).$$

Da für $t = o$ auch $y = o$ sein mufs, ergiebt sich für

Die Intensität der Wärmeabgabe nach aufsen wäre bei dem Ofen mit 2000 ° etwa $^7/_6$ mal gröfser als bei dem von 1750, also in $^5/_9$ Zeit nur 0,65. Mithin würde in unserm Falle durch blofse Steigerung der Flammentemperatur nicht allein die Arbeitszeit auf $^5/_9$ reducirt, sondern auch noch der Transmissionsverlust auf $^2/_3$ verringert und somit eine Brennmaterialersparnifs von etwa 10 % erzielt werden. — Um noch ein Beispiel anzuführen, müfste eine Eisenmasse, welche auf 1500 ° erwärmt werden sollte, in einem Schweifsofen mit 1600 ° 1,72 mal länger verweilen als in einem solchen von 1800 °; da der Verlust nach aufsen bei 1800 ° nur $^9/_8$ mal gröfser in der Zeiteinheit, als bei 1600 °, mufs augenscheinlich neben der Zeit auch noch Heizmaterial durch die Steigerung der Flammentemperatur von 1600 auf 1800 ° erspart werden.

Da die Annäherung der Temperatur des Heizobjects an die des Ofens eine asymptotische ist, steigern sich die Zeit- und Wärmeverluste ganz aufserordentlich, sobald die Temperatur, welche das Heizobject erhalten mufs, nahe an die Ofentemperatur heranreicht. Umgekehrt ist gerade in den Fällen, wo Körper auf hohe Temperaturen gebracht werden sollen, wie bei Stahlschmelzöfen, Schweifsöfen, Glasöfen etc., durch möglichste Steigerung der reellen Flammentemperatur die augenfälligsten Vortheile zu erzielen. Schon eine Temperatursteigerung von 50 ° kann in diesen hohen Temperaturlagen unter Umständen die Kosten der Heizung auf die Hälfte reduciren. In Anbetracht dieser Umstände gilt als Ziel jeder rationellen Intensitätsfeuerung die Erreichung der äufsersten Temperaturhöhe. Dieser Zweck erfordert, wie oben eingehender nachgewiesen, starke Vorwärmung des Brennmaterials und der Luft. Diese Vorwärmung kann sogar durch eine selbständige Feuerung betrieben werden und den Gesammtverbrauch an Brennmaterial dennoch herabsetzen. Wenn beispielsweise eine Temperaturerhöhung im Ofen um 100 ° zu einer Ersparnifs von 50 % führen könnte, so würde, selbst wenn der Lufterhitzer 20 % Brennmaterial für sich beanspruchte, um die gedachte Steigerung zu erzielen, doch noch durch diese 20 % eine Ersparnifs von 30 % erreicht. Wir gelangen somit zu dem paradoxen Satze, dafs man unter den näher bezeichneten Umständen die Leistungsfähigkeit eines Ofens dadurch steigern kann, dafs man ihm einen Theil seines Heizmaterials entzieht und damit in einer besonderen Feuerung Luft und den Rest des Brennstoffes vorwärmt.

Ich wiederhole, dafs diese Calculationen ein für alle Mal voraussetzen, dafs die gesammte Abhitze aus Haupt- und Nebenfeuerungen durch Dampfkessel oder Regeneratoren bis auf 200 ° ausgenutzt wird. — Die Vorteile, welche eine Erhöhung der Flammentemperatur gewährt, verringern sich, je niedriger die Temperatur des Heizobjects liegt, und würde, gemäfs der in der Anmerkung entwickelten Formel, bei Dampfkesseln ein nennenswerther Vortheil durch künstliche Steigerung der Flammentemperatur über ihr natürliches Maximum nicht zu erwarten sein.

§ 3.

Auf Grund der in den vorhergehenden §§ angestellten theoretischen Vorbetrachtungen soll eine gute Feuerungsanlage folgenden Hauptbedingungen Genüge leisten. Sie soll erstens das Brennmaterial vollständig verbrennen, namentlich sämmtlichen Kohlenstoff in Kohlensäure überführen, damit sämmtliche Wärme entbunden wird. Diese Verbrennung soll mit dem theoretisch erforderlichen Luftquantum erreicht werden, ohne Ueberschufs an Luft, Wasserdampf oder eines sonstigen für die Verbrennung nicht erforderlichen Körpers. Denn nur so wird das natürliche Maximum der Flammentemperatur erreicht und der Verlust durch den Kamin auf ein Minimum beschränkt. Für alle Feuerungen, deren Aufgabe es ist, Objecte auf Glühhitze zu bringen, ist aufserdem eine künstliche Steigerung der Flammentemperatur über das natürliche Maximum hinaus Erfordernifs. Daneben sollen alle Heizapparate durch zweckmäfsige Construction die Wärmeverluste durch Transmission auf das geringste Mafs reduciren und jedenfalls keine Wärme mit Absicht preisgeben.

Was zuerst die praktische Durchführung der geforderten vollständigen Verbrennung mit nicht mehr als dem theoretischen Luftquantum anbetrifft, so stellen sich ihr zwei grofse Schwierigkeiten entgegen. Die eine liegt in der Zersetzbarkeit der von der Natur gelieferten Brennmaterialien durch die Hitze, die zweite in der Existenz und leichten Bildung eines unvollständigen Verbrennungsproducts des Kohlenstoffs, nämlich des Kohlenoxyds. Beide machen sich bei jeder Feuerung nebeneinander geltend. Wir werden die zugehörigen Vorgänge nunmehr getrennt in ihrer Wirksamkeit verfolgen.

Die natürlichen Brennstoffe sind höchstverwickelte Verbindungen von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff. Sie erleiden in der Hitze eine vollständige Zersetzung, wobei Kohlenstoff zurückbleibt und eine ganze Schaar flüchtiger Substanzen entbunden wird. Letztere sind zum Theil Gase, zum Theil

---

die Integrationsconstante der Werth log. nat. m. Mithin wird

$$kt = \log.\,nat.\,m - \log.\,nat.\,(m - y)$$

$$kt = \log.\,nat.\,\frac{m}{m - y}$$

Für das Verhältnifs der Zeitdauer, welche dasselbe Object einmal in einem Ofen mit der Temperatur m' dann in einer solchen mit m'' verweilen mufs, um eine bestimmte Temperatur y zu erhalten, folgt also

$$\frac{t_,}{t_{,,}} = \frac{\log.\,nat.\,\frac{m_,}{m_, - y_,}}{\log.\,nat.\,\frac{m_{,,}}{m_{,,} - y_,}}$$

condensirbar zu Wasser und Theer. Theer und Gase sind brennbar. Wir beschränken uns fortan wesentlich auf das Wichtigste aller natürlichen Brennmaterialien, die fette Steinkohle. Abgesehen von ihrem mächtigen Vorkommen und ihrer grofsen Heizkraft zeichnet die gedachte Steinkohle sich vor allen anderen Brennstoffen durch die Fähigkeit zu sintern aus, vermöge deren in der Hitze selbst der feinste Grufs in compacte gröfsere Koksstücke verwandelt wird, während Anthracit einerseits, Sandkohle oder Braunkohle andererseits nicht backen und deshalb nur als Stückkohle eine bequeme Verwendung gestatten.

Die Zersetzung der Steinkohle durch Hitze zerfällt in zwei Perioden. Die erste liegt bei 500—600°, während derselben findet eine stürmische Entwicklung sämmtlichen Theers und von $^2/_3$ des Gases statt. In dieser Periode erfolgt auch die völlige Sinterung und Koksbildung. Wird nunmehr die Hitze bis zum lebhaften Glühen gesteigert, so entläfst der Kokskuchen ganz allmählich das letzte Drittel Gas und schwindet dabei ganz erheblich. Während das Gas der Theerperiode wesentlich aus schweren Kohlenwasserstoffen besteht und mit rufsender Flamme brennt, leuchtet das der zweiten Periode nicht und ist wesentlich Wasserstoff. Der Antheil, welcher in der Hitze überhaupt flüchtig wird, beträgt bei Kokskohle 22%, bei Gaskohle 35%. Diese flüchtigen Producte haben, was wohl zu beachten, eine Heizkraft von 12 000 Cal. gegen 8080 der zurückbleibenden Koks; mithin stecken in den flüchtigen Producten bei Kokskohle 33 %, bei Gaskohle 40% der gesammten Heizkraft. Von diesem Antheil kommt etwa $^1/_4$ auf den Theer $^3/_4$ auf die Gase.

Infolge der Zersetzung durch Hitze erfolgt die Verbrennung von Steinkohlen und anderer natürlicher Brennstoffe in zwei ganz verschiedenen Stadien. Im ersten, dem Flammenstadium, werden durch die eigene Verbrennungswärme die flüchtigen Substanzen ausgetrieben, verbrennen mit langer Flamme, hüllen den zurückbleibenden Kokskuchen ein und schützen ihn vor der Verbrennung. Nachdem die erste Portion Gase mitsammt dem Theer ausgetrieben, wird die Flamme kürzer und klarer und schliefslich verbrennt der Koke ohne Flamme. Beide Processe kann man bekanntermafsen für sich ausführen, das Gas und den Koke isoliren, und beide an beliebigen Orten und zu beliebiger Zeit verbrennen.

Aus diesem Verlauf der Verbrennung entspringen grofse Schwierigkeiten, indem die stofsweise Entwicklung des Gases bei beginnender Verbrennung jeder Portion frischen Brennmaterials eine entsprechend variable Luftzufuhr nöthig macht, was für jede geschlossene Feuerung unerreichbar ist. Die älteste und roheste Feuerung, das freie Feuer, kommt freilich über diese Schwierigkeit hinweg, indem sie mit einem unbegrenzten Luftquantum arbeitet. Indessen kann das freie Feuer wegen des grofsen Luftquantums, welchem sich die Wärme mittheilt, zu ökonomischer Heizung nicht dienen, sondern ist nur da im Gebrauch, wo der Verbrennungsprocefs als solcher, nicht die Wärmeerzeugung, Endzweck ist, wie beim Rösten oder wo man wie im Kamin ein ästhetisches Interesse am Anblick des freien Feuers hat.

Das freie Feuer ist recht eigentlich eine Naturheizung, indem die menschliche Intelligenz dabei gar nicht in Frage kommt. Man häuft das Brennmaterial auf, zündet es an und der Procefs geht seinen natürlichen Lauf. Auch die Planrostfeuerung kann durchaus noch nicht in die Klasse der rationellen Feuerungen gestellt werden. Sie ist nicht basirt auf eine Theorie des Feuers und verdankt Rücksichten ihre Ausbildung, die mit dem Wesen des Feuers wenig zu thun haben. Ursprünglich war der Rost nichts weiter als ein Aschenfall, und über ihm brannte ein freies Feuer. Später suchte man das Feuer einzuengen und auf bestimmte Räume, Oefen, zu concentriren. Man überbaute das Feuer und liefs die Luft allein durch den Rost gehen und hatte dabei die Illusion, dafs nunmehr, wo die Luft durchaus gezwungen sei, auf das Brennmaterial zu treffen, eine Verbrennung ohne Luftüberschufs bewerkstelligt sei, ohne zu ahnen, dafs bei dieser Methode oft mehr als die Hälfte der Wärme gar nicht entbunden wird. Die Planrostfeuerung ist also ebenfalls eine Naturfeuerung, die unbekümmert um das Wesen der Verbrennung nur Brennmaterial und Luft zusammenführte. Dafs der praktische Instinct dabei nicht das Richtige getroffen, zeigt sich schon äufserlich in der Abhängigkeit des Effects einer Planrostfeuerung vom Heizer. Der Heizer hat durch nackte Empirie und angespornt durch Prämien es dahin gebracht, die Leistung einer Kohle auf dem Rost bedeutend zu steigern, und doch haben verschiedene Wettheizversuche gezeigt, dafs ebenbürtige gute Heizer um 20 % auseinander blieben. Diese Thatsache demonstrirt für Jedermann, welch ein unvollkommener Verbrennungsapparat der Rost ist. Es wird sich nunmehr zeigen, dafs nicht sowohl die erwähnte stofsweise Entwicklung flüchtiger Brennstoffe beim Nachschütten frischer Kohlen eine unvollständige Verbrennung zur Folge hat, sondern dafs selbst innerhalb der glühenden Koksschicht ein Theil des Kohlenstoffs vergast wird und so unwirksam durch den Schornstein entweicht.

Ein Factum, das die Chemie schon längst festgestellt, dessen Tragweite aber erst durch die Analyse der Rauchgase ersichtlich geworden, ist die Existenz eines unvollständigen Verbrennungsproducts der Kohle, nämlich des Kohlenoxyds. Wenn, wie beim Wasserstoff, nur ein Product vollständiger Verbrennung existirte, wäre die Aufgabe der Pyrotechnik eine ganz einfache. Man brauchte nur die Steinkohle in einem besonderen Raum zu vergasen und diese Gase für

sich mit Luft vermischt zu entzünden. Die gebildeten Koks genügte es, in gehöriger Schichthöhe auf einen Rost zu bringen, um sie vollständig und ohne Luftüberschufs zu verbrennen. Nun aber liegt die Sache ganz anders, indem nur da, wo die Luft unmittelbar auf die brennenden Koks trifft, sich Kohlensäure bildet, $C + O_2 = CO_2$, dicht darüber aber die Kohlensäure sich mit glühender Kohle in Kohlenoxyd umsetzt nach der Gl. $CO_2 + C = 2\,CO$. Wenn demnach auf dem Rost eine vollständige Verbrennung von Koks erzielt werden soll, mufs die Schichthöhe so niedrig gehalten werden, dafs mit den oben aufliegenden glühenden Koksstücken nicht CO_2, sondern ein Gemisch derselben mit gleichviel Sauerstoff in Berührung kommt.

Mit anderen Worten, es ist nicht möglich, Koks auf dem Rost ohne bedeutenden Luftüberschufs vollständig zu Kohlensäure zu verbrennen. Sobald kein überschüssiger Sauerstoff vorhanden, enthält das Verbrennungsproduct mehr oder weniger Kohlenoxyd. Selbstverständlich hängt die Leichtigkeit der Kohlenoxydbildung von der Natur des Koks, namentlich der Stückgröfse und der Verbrennlichkeit, ab. Auch kann durch starke Wärmeentziehung, wie beispielsweise durch schmelzendes Metall im Cupolofen, die Tendenz zur Kohlenoxydbildung herabgemindert werden. Dennoch wird an der Alternative nichts geändert, dafs die Verbrennung einer Kohlenschicht entweder eine vollständige mit grofsem Luftüberschufs, oder ohne Luftüberschufs eine unvollkommene ist.

Es ist gewifs historisch merkwürdig, dafs man in der grofsen Praxis erst seit 2 Decennien durch Anwendung der Gasanalyse von der Existenz und wahren Natur der soeben geschilderten nachtheiligen Verhältnisse eine Kenntnifs hat. Man ist geradezu erstaunt über das Mafs menschlicher Trägheit, welche bis tief ins 19. Jahrhundert die Mängel der alten Naturfeuerungen unbemerkt und unverbessert liefs, und selbst heute noch einer rascheren Entwicklung der Pyrotechnik im Wege steht.

§ 4.

Die in der Kohlenoxydbildung liegende Schwierigkeit, welche der feste Kohlenstoff darbietet, zeigt sich nicht bei kohlenstoffhaltigen brennbaren Gasen, sei es bei den Kohlenwasserstoffen, sei es bei dem Kohlenoxyd selber. Werden diese mit dem theoretischen Luftquantum gemischt und entflammt, so verbrennt aller Kohlenstoff schliefslich vollständig zu Kohlensäure. Ja die Verbrennung geht noch vor sich in einer Atmosphäre, welche nur $^1/_8$ Sauerstoff enthält. Wenn Luft und Gase vorgewärmt sind, kann der Sauerstoff noch weiter durch unverbrennliche Gase verdünnt sein, wobei die Entzündungstemperatur allerdings über 1200^0 steigt.

Das vorstehende Verhalten der kohlenstoffhaltigen brennbaren Gase, mit Sauerstoff vollständig zu verbrennen, der sich in doppelter Verdünnung befindet, wie in der atmosphärischen Luft, führt zu der ersten Klasse rationeller Feuerungen, welche wir zweckmäfsig als systematische Rostfeuerung bezeichnen können. Ihr Schema ist aus folgender Figur leicht ersichtlich.

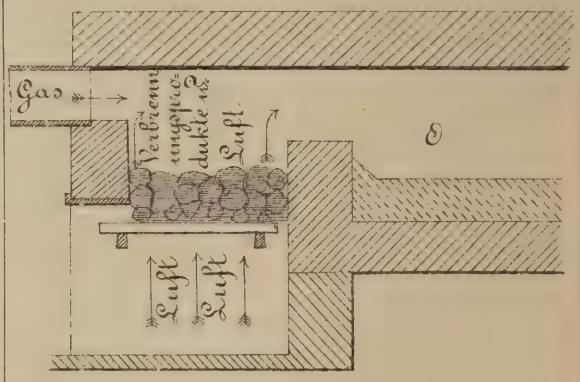


Fig. 2.

Auf dem Rost wird eine dünne Koksschicht vollständig verbrannt; dann entweicht neben der Kohlensäure und dem atmosphärischen Stickstoff noch der Sauerstoffüberschufs in den Raum A. Hier wird ein gleichmäfsiger und richtig bemessener Strom Steinkohlengas eingeleitet, welches mit dem durch die Koksschicht hindurch gelangten Sauerstoff vollständig verbrennt, so dafs weder freier Sauerstoff, noch unverbrannte Gase in den Wärmeverbrauchsort gelangen.

Es wäre nun für den Charakter dieses Feuerungssystems gleichgültig, ob die auf dem Roste brennenden Koks aus irgend einer Kokerei und die Gase von einer Gasanstalt entnommen würden. Aus nahe liegenden ökonomischen Rücksichten mufs die Gas- und Kokserzeugung aber in unmittelbarer Nähe der Feuerung vor sich gehen und zwar in der Weise, dafs aus den nämlichen Steinkohlen durch Hitze die Gase ausgetrieben und die restirenden Koks unmittelbar auf den Rost geschoben werden. Es liegt also der wesentliche Unterschied der systematischen Rostfeuerung von der alten Naturrostfeuerung darin, dafs die Entgasung und Koksbildung nicht auf der den Rost bedeckenden glühenden Koksschicht, sondern in einem besonderen Entgasungsraume vorgenommen wird. Dadurch hat man es in der Hand, einen stetigen, gleich starken Gasstrom zu unterhalten, gegenüber der stofsweisen Gasentbindung, welche beim Nachwerfen frischer Kohle auf die brennende Schicht eines Planrostes eintreten mufs. Ferner liegt bei der systematischen Rostfeuerung auf dem Rost ein Material, welches sich in der Hitze nicht ändert und der Luft einen leichten und gleichbleibenden Durchgang gestattet, während die frisch aufgeworfenen Kohlen bei der

gewöhnlichen Rostfeuerung blähen und zusammenbacken und so gerade in dem Momente den Luftdurchgang hemmen, wo er am nöthigsten ist. Wie man sieht, ist das neue System weiter nichts, als eine rationelle Umbildung der natürlichen Planrostfeuerung, es geschieht weiter nichts, als dafs in die Vorgänge, wie sie sich bei dem gewöhnlichen Rostfeuer planlos und unter dem Einflufs des Zufalls vollziehen, System und Ordnung gebracht wird mit Hülfe der Wissenschaft. So einfach der Schritt vom alten Planrost zu der charakterisirten neuen systematischen Planrostfeuerung auch erscheinen mag, so ist er doch ein Jahrhundert zu spät gethan. Er bezeichnet den ersten entscheidenden Erfolg, den die Anwendung rationeller Principien auf dem Gebiete des Heizwesens mit sich brachte.

Was nun die praktische Durchführung der soeben gekennzeichneten Entgasung und Kokung anlangt, so kann dies schon auf geneigten Ebenen oder auf horizontalen Platten vorgenommen werden, wie beim Etagenrost (siehe Fig. 3), noch sicherer

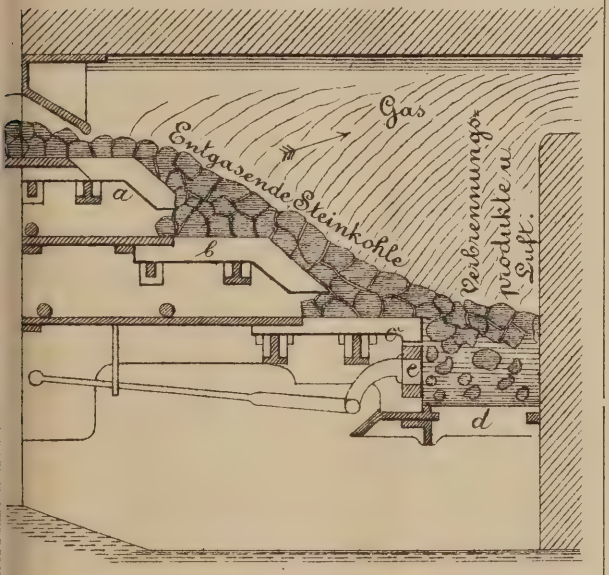


Fig. 3.

und regelmäfsiger in einer von allen Seiten beheizten Retorte. Diese Retorte gestattet aufserdem eine stetige mechanische Beschickung, indem man an einem Ende mittelst eines Kolbens oder einer Schnecke die Kohlen hineindrückt und am andern Ende die fertigen Koks unmittelbar auf den Rost gelangen läfst.

Zu dieser Entgasung, sei es in einer Retorte, oder in einem andern Apparat, ist nun immer Wärme nöthig. Diese Wärme, welche nicht blofs den Entgasungsprocefs bewirkt, sondern auch die gebildeten Gase und Koks bis zur Glühhitze vorwärmt, kann nun auf zwei ganz verschiedenen Wegen beschafft werden. Entweder entnimmt man ohne weiteres aus dem Feuerraum selbst eine Portion von derjenigen Wärme, welche im Wärmeverbrauchsorte benutzt werden soll, oder man benutzt irgend welche andere Wärme, sei es die einer Nebenfeuerung, sei es die Abhitze des Arbeitsraums. Danach zerfällt die systematische Rostfeuerung in

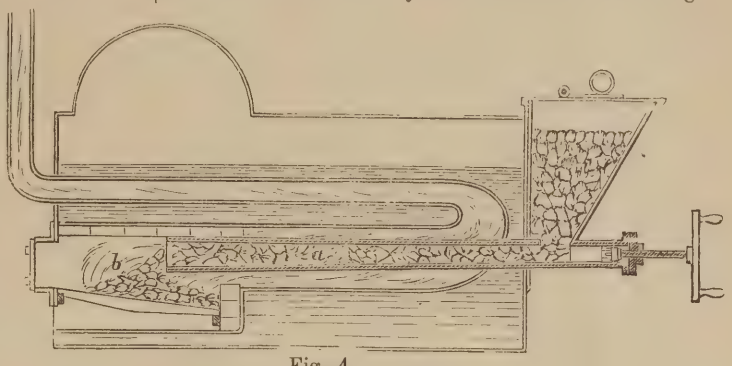


Fig. 4.

zwei wohl gesonderte Klassen. Die erste zählt eine grofse Anzahl von Repräsentanten, von denen wir nur den Etagenrost und die Retortenfeuerung von Yukes (s. Fig. 4) und Kaselowsky erwähnen, die zweite Klasse ist meines Wissens einzig repräsentirt durch den Retortenofen von John Price (s. Fig. 5). In der gufseisernen von der Abhitze des Ofens umspülten Retorte *a* findet die Entgasung statt. Die unten aus *a* kommenden Koks werden vom Heizer auf den Rost *b* gestofsen und ausgebreitet. Die in *a* entwickelten Gase sind gezwungen über die brennende Koksschicht zu streichen und mit dem Luftüberschufs zu verbrennen.

Was nun den Unterschied der beiden genannten Klassen der systematischen Rostfeuerung in bezug auf ihre Leistungen anbetrifft, so beschränkt sich dieselbe einzig auf die Temperatur des Hauptarbeitsraums. Wo die Entgasung und die damit verbundene Vorwärmung der Gase und der entstehenden Koks von dem Hauptfeuer unmittelbar besorgt wird, verhält sich die Sache einfach so, als hätte man Steinkohlen mit dem richtigen Luftquantum vollständig verbrannt, weshalb die Flammentemperatur auf ihr natürliches Maximum und der Verlust durch den Schornstein auf das Minimum gebracht wird. Bei der zweiten Disposition hingegen, wo die Retorte durch die Abhitze beheizt wird, liegen die Verhältnisse offenbar so, als hätte man künstlich bis zu 1000° vorgewärmte Gase und Koks in den Feuerraum gebracht; daraus resultirt eine künstliche Steigerung der Flammentemperatur um 300—400° über das natürliche Maximum hinaus. Selbstredend kann auch die unter den Rost tretende Luft noch etwas vorgewärmt und dadurch der Temperatureffect noch weiter gesteigert werden; indessen ist die Lufterhitzung eine Sache für sich, die an dem Wesen einer Heizung niemals etwas ändert. Price erwärmt in einfachen Röhren die Luft nur bis auf 250° und vermag gleichwohl

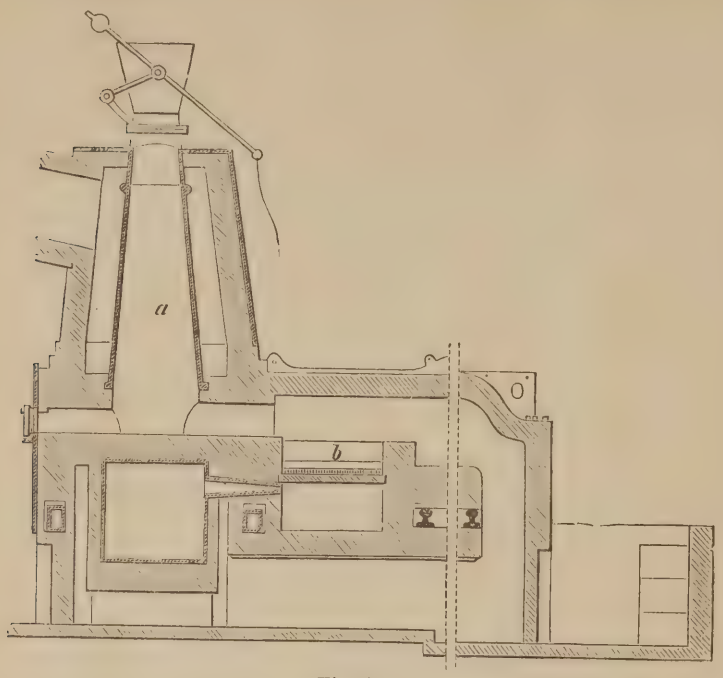


Fig. 5.

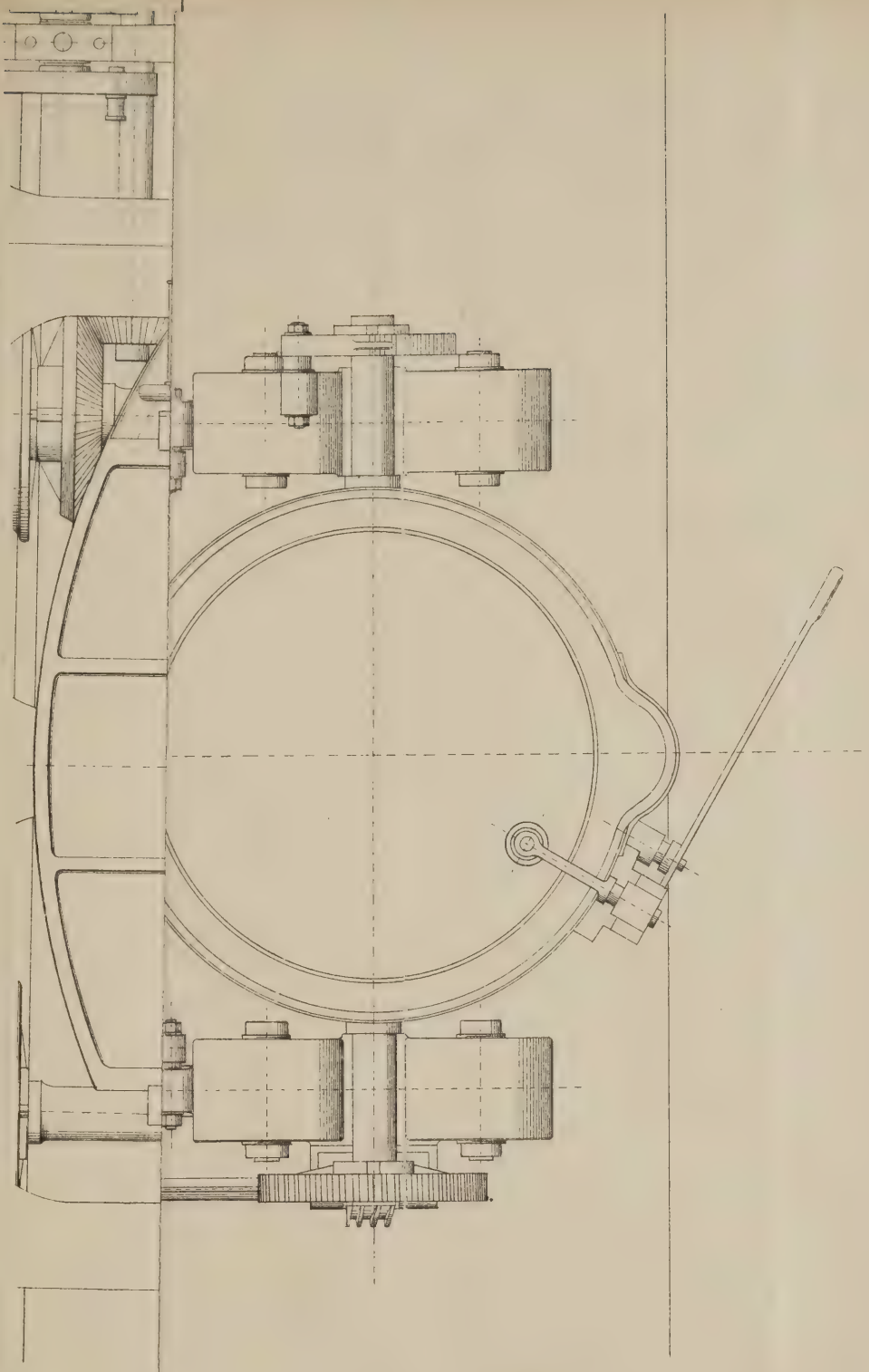
mit seinem Ofen den Martinprocefs erfolgreich durchzuführen, worin der handgreifliche Beweis liegt, dafs das ganze System auf rationellen Grundlagen ruht.

Wenn so hinsichtlich des Temperatureffects zwischen beiden Klassen ein bedeutender Unterschied besteht, so stehen sie sich in bezug auf Wärmeproduction völlig gleich. Beide entbinden bei gutem Gange mit dem theoretischen Luftquantum sämmtliche Wärme des Brennmaterials, bei beiden gelangen die nämlichen Gase mit der nämlichen Temperatur in den Schornstein, vorausgesetzt, dafs man Dampfkessel oder Regeneratoren hinterlegt, was Price bekanntlich unterläfst. Ueberhaupt mag an dieser Stelle ein für alle Mal bemerkt werden, dafs man durch Benutzung der Abhitze zur Entgasung und Vorwärmung des Brennmaterials, sowie zur Erhitzung der Luft, keine einzige Calorie mehr gewinnt, als das Brennmaterial enthält. Man erreicht nur eine künstliche Temperatursteigerung im Ofen und concentrirt die Hitze auf einen kleineren Raum, wodurch man nicht allein die directen Vortheile hoher Temperaturen erreicht, sondern auch den in § 2 entwickelten Gesetzen entsprechend eine Abkürzung der Arbeitszeit und Ersparnifs an Brennstoff. Somit finden Feuerungen der ersteren Klasse Verwendung bei Dampfkesseln, wo eine künstliche Temperatursteigerung, wie oben gezeigt, wesentliche Vortheile nicht mit sich bringt. Man kann nun nicht behaupten, dafs die bislang nach dem Princip der systematischen Rostfeuerung construirten Kesselfeuerungen schon annähernd vollkommen in ihrer Art waren, hat aber dennoch stets eine erhebliche Mehrleistung gegenüber der gewöhnlichen Planrostfeuerung constatiren können, abgesehen von dem sanitären Vortheil der Rauchverzehrung. Ein Umstand, welcher häufig übersehen wird, ist der, dafs, wie oben erwähnt, die Entzündungstemperatur der Gase mit der starkverdünnten Luft eine hohe ist, weshalb jede starke Wärmeentziehung unmittelbar über dem Herd bewirken mufs, dafs ein Theil der Gase unverbrannt entweicht. Es mufs also unter allen Umständen durch feuerfeste Ziegel die Kesselwandung abgeblendet werden und die Mischung und Entzündung in einer zweckmäfsig construirten Kammer vor sich gehen.

Die zweite Klasse mit der Entgasung durch die Abhitze ist selbstverständlich bei Kesseln gar nicht durchführbar, mufs aber da, wo es gilt bei Glühhitze zu schmelzen und zu schweifsen, wegen ihres hohen Temperatureffects die günstigsten Erfolge erzielen.

Der wesentlichste Vorzug der systematischen Rostfeuerung gegenüber anderen rationellen Heizsystemen liegt in ihrer grofsen Einfachheit und Wohlfeilheit. Dagegen besitzt sie eine principielle Unvollkommenheit, indem es unmöglich ist, die richtige Schichthöhe auf dem Rost innezuhalten. Es ist ja nicht genügend, die Koks überhaupt auf den Rost zu bringen, sie müssen auch darauf vertheilt werden und eine Lage von ganz bestimmter Dicke bilden. Denn die in den Rost tretende Luftmenge mufs nicht allein genau dem durch den Apparat gehenden Steinkohlenquantum entsprechen, sondern es mufs auch ein ganz bestimmter Antheil auf die Koksverbrennung, der Rest auf die Gasverbrennung kommen, und dieses Verhältnifs bestimmt einzig die Höhe der Koksschicht. Für einen Moment richtig mufs es beim Niederbrennen unrichtig werden. Ebenso würde eine Veränderung der Stückgröfse eine niedere Schichthöhe nöthig machen. Demnach hängt alles von der guten und exacten Bedienung des Rostes ab, welche man wohl niemals durch mechanische Vorrichtungen, sondern nur durch einen geübten Heizer wird bewerkstelligen können. Die systematische Rostfeuerung kann somit trotz aller Vorzüge wohl niemals darauf Anspruch machen, das zu sein, was man unter einer Präcisionsfeuerung zu verstehen hat.

(Schlufs folgt.)



9
8
7
6
3
4 Meter

Neuer Giesskrahn

für die

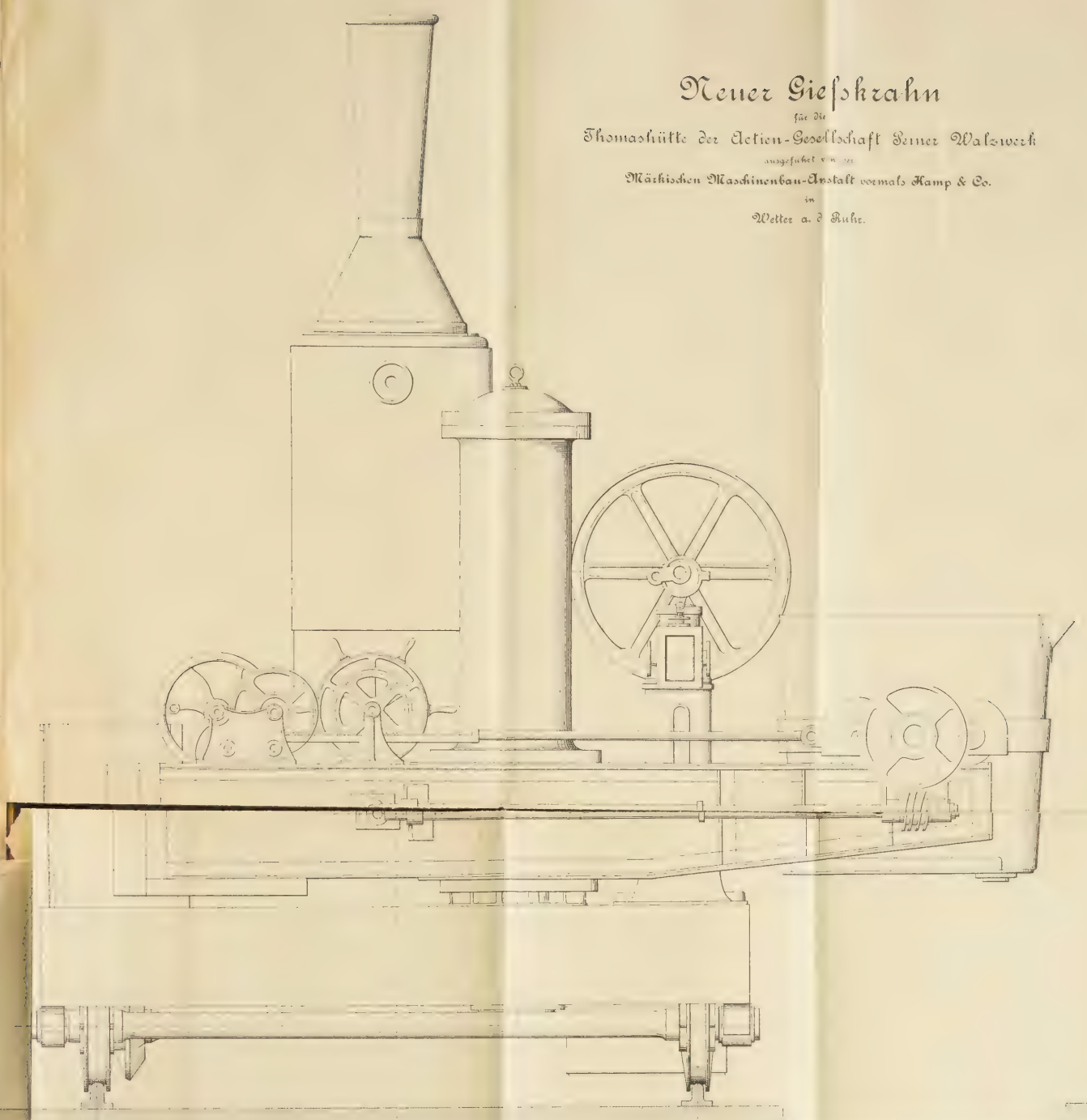
Thomashütte der Actien-Gesellschaft Vereinigte Walzwerke

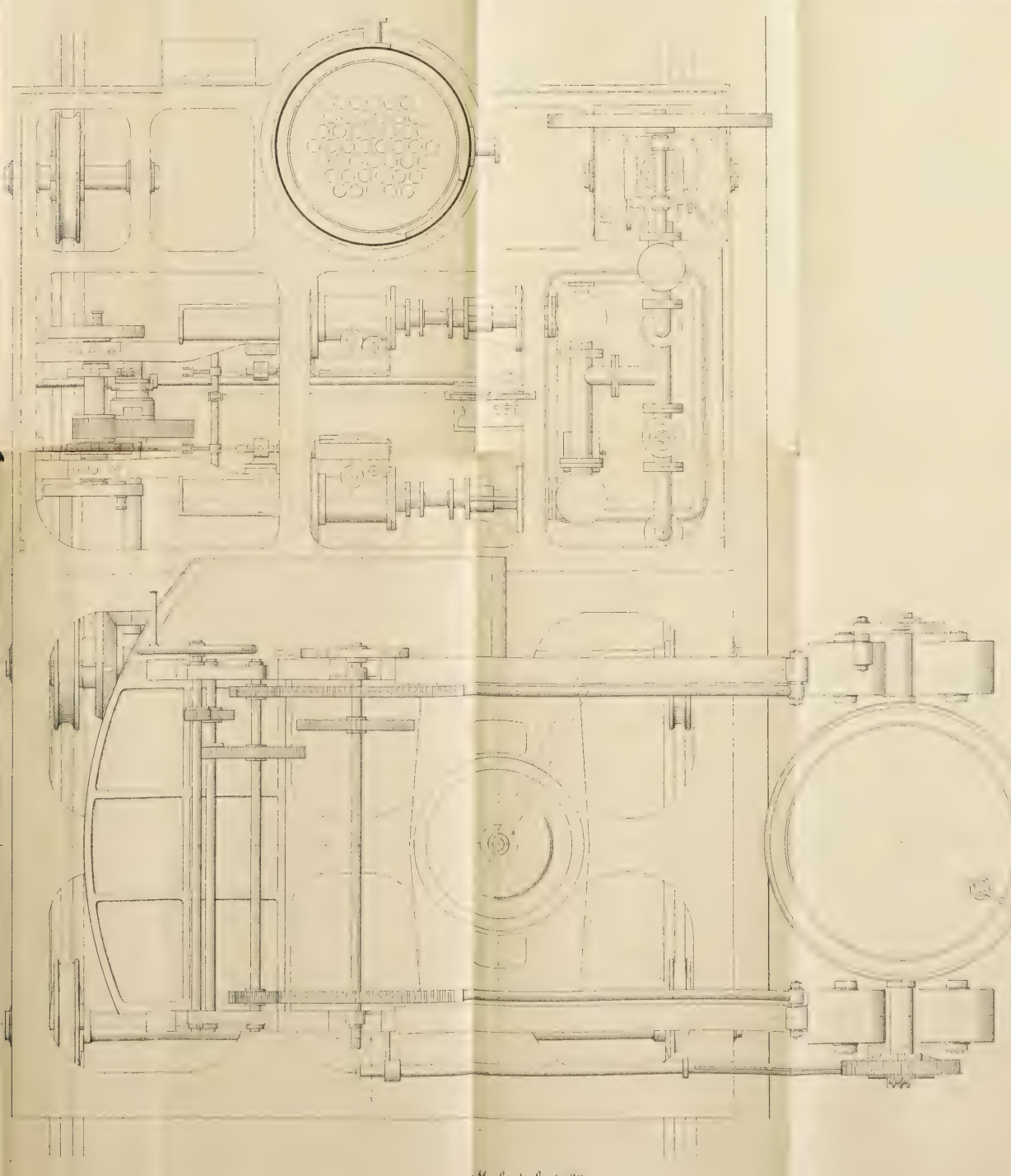
ausgeführt von der

Märkischen Maschinenbau-Anstalt vormals Hamp & Co.

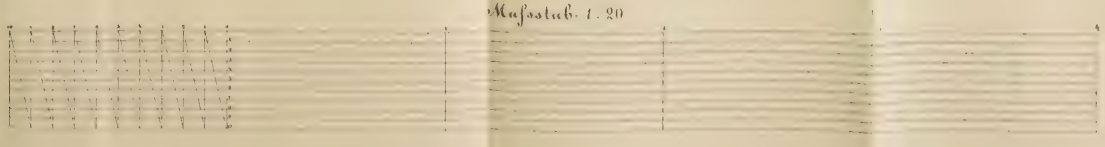
in

Wetter a. d. Ruhr.



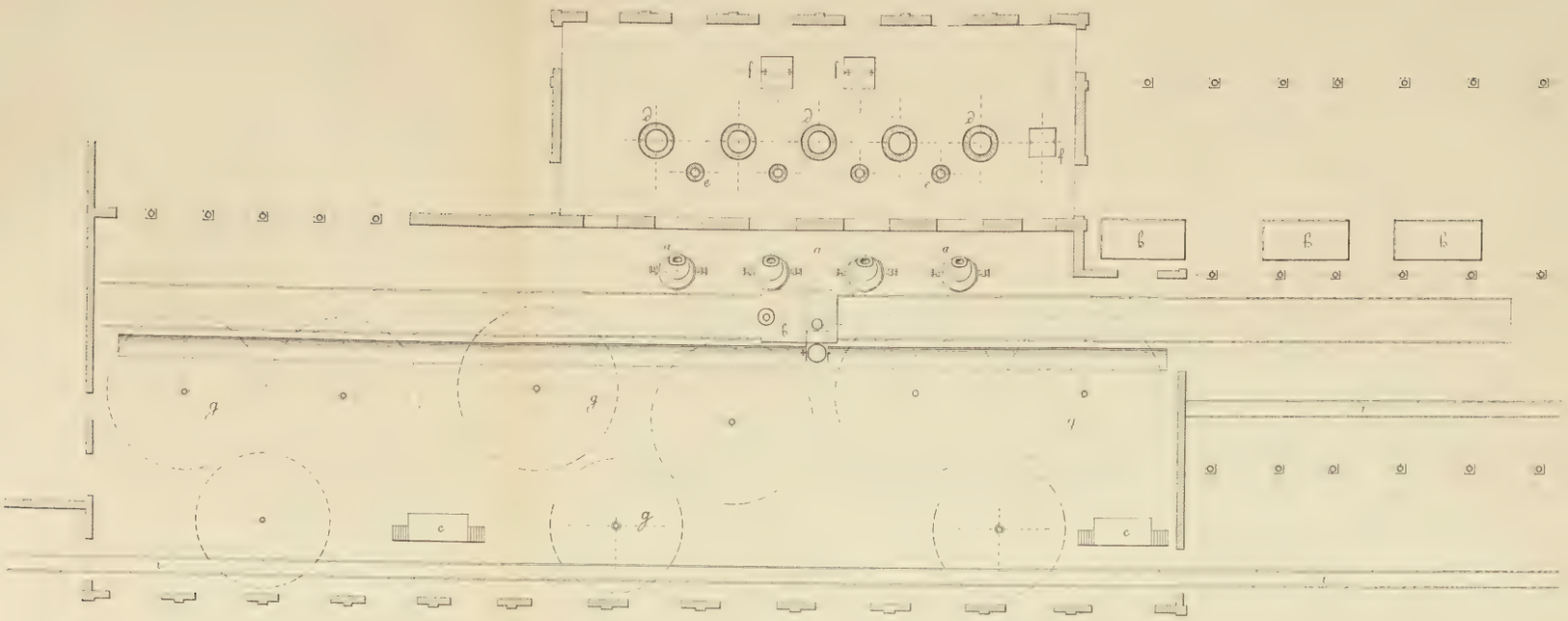


Maßstab 1:20



Grundriss der Thomas-Bessemeranlage in Hörde.

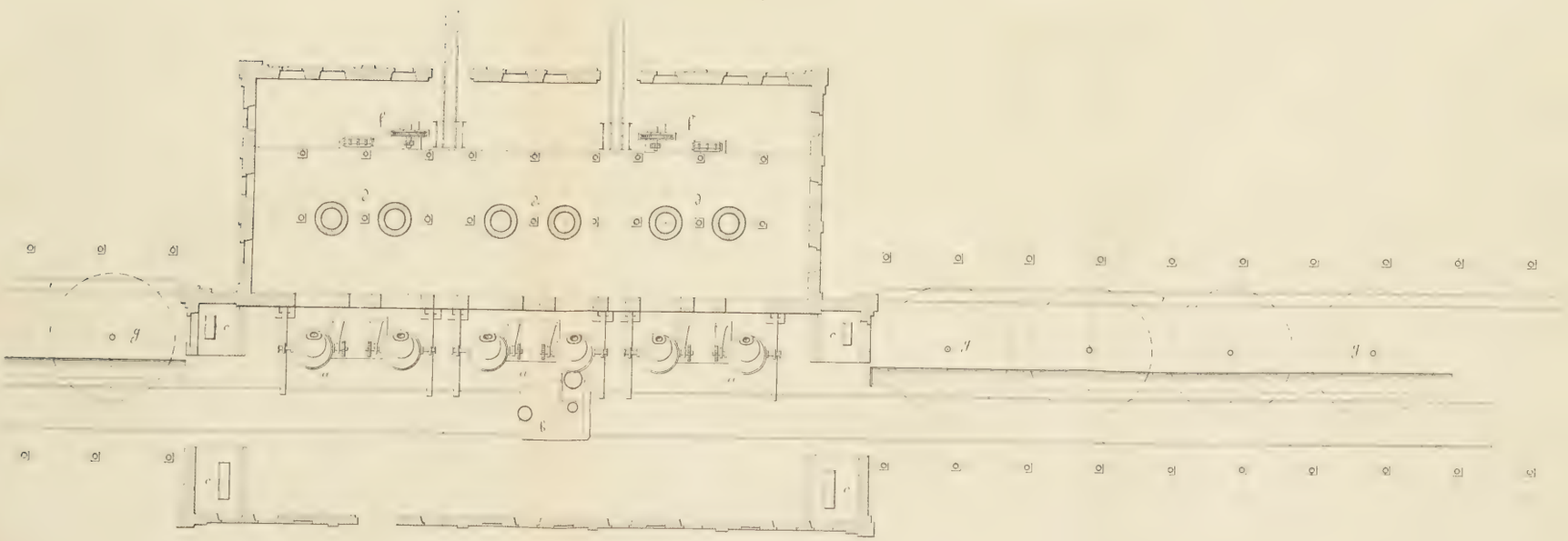
Fig. 1.



a. Converter
b. Giesskrahn
c. Steuertische
d. Kupolöfen
e. Kupolöfen für Spiegeleisen
f. Aufzüge
g. Ingotskrahne
h. Martinöfen
i. Verladegeleise

Grundriss der Thomas-Bessemeranlage in Peine.

Fig. 2.



Neuer Gieſskrahn für Bessemerhütten.

Ausgeführt von der **Märkischen Maschinenbau-Anstalt, vormals Kamp & Co.**, Wetter a. d. Ruhr.

(Mit Zeichnungen auf Blatt I und II.)

Die ursprünglichen beiden Typen der Einrichtung von Bessemerhütten — gegenüber, oder mehr oder weniger parallel nebeneinander stehende Convertoren, mit davor liegender centraler Gieſsgrube und Gieſskrahn — haben sich im allgemeinen bis auf die heutige Zeit erhalten. So lange nach dem sauren Proceſs gearbeitet wurde, kam man mit dieser Einrichtung im ganzen aus, und nur die Fälle, in denen möglichst hohe Productionen erzielt werden sollten, veranlaſsten Aenderungen, z. B. die genialen Einrichtungen des Bochumer Gufsstahl-Vereins, der sich wohl zuerst durch Hinzufügung lang gezogener Gieſsgruben zu der bis dahin allgemein angewandten centralen Gieſsgrube den nöthigen Raum verschaffte.

In ein anderes Stadium kam die Frage bezüglich der Einrichtung einer Bessemerhütte durch Einführung des Thomasprocesses. Die Erfahrungen, welche auf dem Hörder Hüttenwerk gemacht worden und mir durch die freundliche Zuvorkommenheit der dortigen Direction fortwährend zugänglich gewesen sind, constatirten die geringere Haltbarheit der basischen Zustellung und infolgedessen die häufigen Auswechselungen der unteren Convertortheile und Böden. Hat sich diese Haltbarkeit nun auch durch bedeutende Fortschritte in der Darstellung des basischen Zustellungsmaterials ganz aufserordentlich vermehrt, in einigen Gegenden sogar bei besonders gutartigem Eisen oder besonders geeignetem Dolomit, die Haltbarkeit des sauren Materials nahezu erreicht, so scheint doch auch heute noch die Ansicht begründet zu sein, dafs, um einen Convertor mit grofser Chargenzahl schwunghaft betreiben zu können, entweder auf besondere Auswechselungsvorrichtungen, oder auf eine gröfsere Zahl von Convertoren, als die beiden bisher meist üblichen, Bedacht genommen werden müsse. —

Bei einem vorigjährigem Besuch in England fand ich die neuen Thomashütten in Middlesbro' nach dem bis dahin üblichen Typus eingerichtet, nämlich eine Gruppe von 2 Convertoren mit guten hydraulischen Vorrichtungen zum Abnehmen und Anbringen der unteren Convertortheile. Man gofs sehr schwere und grofse Blöcke, um die Zeit des Gieſsens möglichst abzukürzen.

In Amerika hat Holley seitdem die Auswechselung ganzer Convertoren mittelst schwerer hydraulischer Hebevorrichtungen eingeführt, derart, dafs der defecte Convertor aus seinem Zapfenring herausgenommen, der ganz fertige dagegen hineingesetzt wird. Die Gieſsgrube und der Gieſskrahn sind in beiden Fällen beibehalten worden. —

In Deutschland neigte man sich von Anfang an zu einer gröfseren Zahl von Convertoren, derart, dafs bei den ersten Thomashütten zwei oder mehrere Gruppen zu 2 Convertoren nach dem früheren Typus in Aussicht genommen, aber in die Länge gezogene Gieſsgruben hinzugefügt wurden.

Bei der Ausführung dieser ersten Thomashütten vielfach betheiligt, mufste ich mir sagen, dafs die in Aussicht genommene Mehrheit von Gruppen, von denen jede ausgerüstet werden mufste mit schwerem Centralkrahn, mehreren Ingotskrahnen, vielleicht auch mehreren Cupolöfen, unter Berücksichtigung, dafs nicht wie beim sauren Proceſs ein Convertor jeder Gruppe in dauerndem schwunghaften Betrieb, vielmehr periodisch die ganze Gruppe aufser Betrieb sein würde, sehr kostspielig werden müsse. Das Streben mufste deshalb darauf gerichtet sein, eine andere zweckmäfsigere Aufstellung der Convertoren und vereinfachte Bedienung derselben zu ersinnen.

Es liegt nahe, dafs Aufstellung der Convertoren in gerader Linie bezüglich der Cupolöfen und der Einführung des flüssigen Eisens, der Einführung der basischen Masse, endlich der Abführung der in grofser Menge erzeugten Schlacke als die beste bezeichnet werden kann. Diesen Grundgedanken festhaltend, lag die Idee, den Gieſskrahn fahrbar zu machen, ebenso nahe und führte zur Construction eines solchen, die ich mir erlaube, auf Bl. I den Herren Fachgenossen vorzulegen. —

Die Bedingungen, welche der Construction des Krahns zu Grunde gelegen haben, waren im allgemeinen dieselben, wie bei dem bisherigen Gieſskrahn der Bessemerhütte. Das Eingieſsen des Stahls aus dem Convertor in die Gieſspfanne erfordert Heben und Senken derselben; das Eingieſsen des Stahls in die Coquillen, je nach Höhe derselben, ebenfalls; dazu trat die Fahrbarkeit.

Wie die Aufgabe gelöst worden ist, zeigt Bl. I. Auf einem starken, von sechs Stahlrädern und Stahlachsen getragenen Wagen befindet sich:

1. Der hydraulische Krahn für Chargen von 10 t, mit feststehendem Plunger, beweglichem Cylinder, schmiedeeisernen Auslegern, nach rückwärts verlängert zur Aufnahme eines entsprechenden Gegengewichts. Die Pfanne ist radial ver-

schiebbar; Vorrichtung hierfür, sowie für das Kippen der Pfanne sind wie bisher. Der Krahn hat eine Ausladung von 2,250 m, eine Hubhöhe von 1,000 m; die Verschiebbarkeit der Pfanne beträgt radial 1,00 m, und bezweckt letztere namentlich die Aufstellung und Bedienung von 2 Reihen Coquillen.

2. Eine kräftige Zwillings-Dampfmaschine mit Reversirsteuerung, welche mittelst zweier Zahnräder und zweier konischen Räder ihre Kraft überträgt auf die mittlere Laufwelle des Wagens. Dieser Mechanismus kann mittelst Kuppel ausgerückt werden. Die Maschine treibt ferner mittelst ihrer verlängerten Kolbenstangen ein Pumpwerk für 20 Atmosphären; Sauge- und Druckventile befinden sich unmittelbar über einem Wasserkasten von hinreichender Gröfse. Die ganze Maschine und das Pumpwerk sind abgedeckt durch den aus Riffelblech bestehenden Belag des Wagens, und auf diese Weise gegen die Einwirkung herumsprühender Stahl- und Schlackentheilchen geschützt. Auf der Plattform des Wagens befindet sich die Reversirsteuerung und die Steuerung für den hydraulischen Krahn.

3. Eine starke Dampfpumpe, sowohl fähig, den Kessel zu speisen, als Wasser in den Krahn zu drücken, letzteres namentlich beim Giefsen, um das durch die Stopfbüchse unvermeidlich entweichende Wasser zu ersetzen und ein Sinken des Krahns zu verhüten. Es würde dies auch durch das Hauptpumpwerk geschehen können, dann aber jedesmal der Fahrmechanismus ausgerückt werden müssen.

4. Ein verticaler Röhrenkessel von 10 Pferdestärken für 6 Atm. Ueberdruck.

Die Einrichtung der einzelnen Bewegungs- und Steuerungsmechanismen nicht weiter berührend, möge hier nur noch erwähnt sein, dafs der Maschinist sowohl, als die einzelnen Maschinentheile durch Schutzwände und Dächer gegen Funkensprühen möglichst geschützt sind. Diese Schutzwände sind auf der Zeichnung nicht dargestellt. Es möge ferner noch bemerkt werden, dafs der Wagen absichtlich sehr schwer und stark gemacht worden ist, einestheils um den Biegungen durch die grofse Last den nöthigen Widerstand entgegen zu setzen, anderntheils um den Schwerpunkt möglichst tief herunter zu ziehen und dadurch dem ganzen System die nöthige Stabilität und Sicherheit zu verschaffen. —

Nachdem die Construction des fahrbaren Krahns vollendet war, erlaubte ich mir dieselbe mit einer Skizze der dadurch gleichzeitig bedingten Einrichtung einer Thomashütte der Direction der Hörder Hüttenwerke vorzulegen und hatte die Freude, warmes Interesse für dieselbe zu finden. Nachdem Für und Wider nach allen Richtungen hin erschöpfend besprochen worden war, fafste die Direction den Beschlufs, die neue Einrichtung dem in Hörde beabsichtigten Neubau einer Thomashütte zu Grunde zu legen, und bestellte bei der Märkischen Maschinenbau-Anstalt den ersten transportablen Giefskrahn.

Bl. II Fig. 1 zeigt den Grundrifs der neuen Thomashütte in Hörde.

Dieselbe ist projectirt für 4 Convertoren, von denen augenblicklich 2 ausgeführt und in Betrieb sind, während ein dritter gegenwärtig aufgestellt wird. Der fahrbare Giefskrahn bewegt sich parallel mit sämmtlichen Convertoren und kann nicht allein jeden derselben gleich gut bedienen, sondern auch die noch im Bau begriffenen Siemens-Martin-Oefen. Nachdem die Giefspfanne den flüssigen Stahl aufgenommen hat, wird der Krahn um 180° gedreht, was mit Leichtigkeit bewirkt wird mittelst eines Drehapparates, der auf der Zeichnung nicht dargestellt ist und im wesentlichen besteht aus Kettenrollen und Kette. Meine Ansicht war eigentlich, dieses Drehen des Krahns ganz zu vermeiden und das Giefsen auf derselben Seite des Geleises vorzunehmen, auf welcher sich die Convertoren befinden, jedoch aufserhalb des Bereiches derselben, locale Verhältnisse verlangten aber den Gufs auf der andern Seite, und deshalb Drehen um 180°. Die Gruppirung der Ingotskrahne ist aus der Zeichnung ersichtlich. —

Nachdem die Direction des Hörder Hüttenvereins die Einrichtung adoptirt und mit Ausführung begonnen hatte, fand dieselbe den gleichen Beifall bei der Direction der Actien-Gesellschaft Peiner Walzwerk und wurde auch von ihr dem Bau des neuen Thomaswerkes zu Grunde gelegt. Die Anfertigung der nöthigen Pläne sowohl, als die Ausführung der sämmtlichen erforderlichen Maschinen und Apparate wurden der Märkischen Maschinenbau-Anstalt übertragen.

Bl. II Fig. 2 zeigt den Grundrifs des neuen Peiner Thomaswerks; dasselbe ist projectirt für 6 Convertoren, von denen augenblicklich 3 fertig aufgestellt sind. Zwei transportable Giefskrahne werden zur Bedienung der sechs Convertoren erforderlich sein. Im Convertorhause befinden sich nur die Convertoren und die Steuertische, während sich die beiden Giefsereien, aus leichten Schuppen bestehend, auf jeder Seite an das Convertorhaus anschliefsen. Jeder Giefskrahn kann jeden Convertor gleich gut bedienen. Die Coquillen stehen auf derselben Seite des Schienengeleises, auf welche sich die Convertoren befinden, so dafs also der Giefskrahn nicht gedreht zu werden braucht, wodurch ohne Zweifel Zeit erspart wird. Nachdem der letzte Tropfen der Charge aufgenommen ist, kann der Giefswagen mit ziemlicher Geschwindigkeit bis ans äufserste Ende der Giefserei dampfen und an jeder beliebigen Stelle seines Weges giefsen. Die Arbeit mufs dadurch sowohl für die Convertorleute, als für die Giefser eine viel angenehmere werden; erstere haben nicht mehr von der Wärme des in der Pfanne befindlichen Stahls, letztere nicht mehr von der Wärme der Convertoren zu leiden, da sich die Arbeiten

der einen ganz aufser dem Bereich der anderen befinden. Grofse luftige Räume mildern aufserdem noch die Belästigung durch die Hitze.

Parallel mit den sechs Convertoren finden sechs Cupolöfen gröfster Dimensionen ihre Aufstellung. Dieselben stehen so hoch, dafs jeder Convertor das geschmolzene Eisen von drei Cupolöfen erhalten kann.

Zwischen Cupolöfen und Convertoren befindet sich auf der unteren Hüttensohle eine normalspurige Bahn, sowohl zum Transport der Schlacken als der Convertortheile, welche mittelst fahrbaren hydraulischen Apparates abgenommen und angeheftet werden können. Die Gruppirung der Ingotskrahne ist aus der Zeichnung ersichtlich. Die Hütte wird in kürzester Zeit dem Betriebe übergeben werden.

Der erste fahrbare Giefskrahn ist nunmehr seit einem halben Jahre in Hörde in Betrieb. Bei der Inbetriebsetzung ergaben sich einige nicht gekannte Bedürfnisse, welche kleine Aenderungen erforderten. Seitdem kommen laut directen Mittheilungen von Hörde aufsergewöhnliche Betriebsstörungen nicht mehr vor, und man findet die Arbeit der Convertorleute und Giefser ganz bedeutend erleichtert. Die Leistung des Krahns wird nach den bisher gemachten Erfahrungen auf 40 à 45 Chargen à 10 t pr. Doppelschicht geschätzt, welche der Krahn aufzunehmen und zu vergiefsen im Stande sein soll.

Alfred Trappen.

Beiträge zur Kenntnifs des englischen Eisenbahnwesens.

Das zur Untersuchung der Eisenbahnangelegenheiten in England eingesetzte Comité hat nunmehr seine Beschlüsse veröffentlicht. Der »Economist« hält diese Beschlüsse für einen Compromifs, in welchem die Eisenbahngesellschaften selbst eine entscheidende Stimme gehabt haben.

Zu den Beschlüssen bezüglich der Ermittelungen der Commission lagen zwei Entwürfe, einer des Hülfssecretärs des Board of Trade Mr. Ashley, der andere von einem Mr. Barclay, vor. Der letztere, mehr gegen die Eisenbahngesellschaften gerichtete, wurde dem ersteren vorgezogen, die Majorität aber war nur gering, und als es zur Specialberathung kam, wurden zahlreiche und bedeutungsvolle Amendements gemacht und grofse Theile des Ashleyschen Berichtes hinzugefügt. In allen diesen Fällen war die Majorität freilich eine geringe, häufig mufste die Stimme des Vorsitzenden den Ausschlag geben, und in den meisten Fällen waren diejenigen Mitglieder entscheidend, welche die Interessen der Eisenbahnen repräsentirten. Unter diesen Umständen darf es nicht überraschen, dafs der schliefslich angenommene Bericht viel weniger gegen die Eisenbahngesellschaften gerichtet ist, als der ursprüngliche. Man darf hieraus nicht folgern, sagt der »Economist«, dafs die Eisenbahnen milder behandelt worden sind, als sie verdienen; das wird sich erst beurtheilen lassen, wenn die Materialien, auf welche der Bericht sich stützt, veröffentlicht sein werden. Die Thatsache aber, dafs, mit Rücksicht auf die getheilten Empfindungen in dem Comité die Repräsentanten der Eisenbahnen grofse Gewalt in Beeinflussung der Beschlüsse hatten, darf nicht aus dem Auge verloren werden.

Dafs das jetzige Eisenbahnwesen in bezug auf die Güterbewegung zu aufserordentlichen Klagen Veranlassung giebt, beweisen die folgenden Auslassungen. Das Comité stellt fest,

1. dafs Frachtsätze, die über das durch Specialgesetz festgestellte Maximum hinausgehen, in vielen Fällen erhoben werden;
2. dafs auf der gleichen Eisenbahnlinie für gewisse Gattungen Waaren höhere Frachtsätze als für andere Waaren erhoben werden, obwohl für die Eisenbahn-Gesellschaften die Kosten für den geleisteten Dienst im einen Fall nicht gröfser sind, als in dem andern;
3. dafs in vielen Fällen niedrigere Frachtsätze für Waaren, welche ein- oder ausgeführt werden, zur Berechnung kommen, als für die gleichen Artikel, welche im Inland producirt oder consumirt werden;
4. dafs einem Hafen oder einer Stadt gegenüber anderen Vorzugstarife gewährt werden;
5. dafs in gewissen Fällen die Frachtsätze jetzt weit höher als vor Jahren sind, und dafs aufserordentlich hohe, wenn auch nicht ungesetzliche, Frachtsätze die Entwicklung des Verkehrs zum Nachtheil des Publikums und der Eisenbahnen selbst hindern;
6. dafs die Schwierigkeiten nahezu unüberwindlich sind, welche sich den Privatpersonen in den Weg stellen, die wegen zu hoch erhobener Frachten oder ungerechtfertigter Bevorzugung Anderer von den Bahnen Abhülfe zu erlangen suchen;
7. dafs infolge der Mannigfaltigkeit der für

die Bahnen erlassenen Gesetze, der unvollkommenen Classification und der mangelhaften Tarifbücher es beinahe unmöglich ist, sich über die Klasse, zu welcher ein Artikel gehört, oder über die Frachtsätze zu unterrichten, welche die Eisenbahngesellschaft für dessen Beförderung erhebt, oder zu erheben berechtigt ist.

Die Zusammenfassung der Anträge, mit welcher das Comité seinen Bericht versehen hat, lautet wie folgt:

1. Den Kammern für Handel und für Landwirthschaft, sowie anderen ähnlichen Vereinigungen von Kaufleuten oder Landwirthen ist auf Grund einer Bescheinigung des Board of Trade darüber, dafs sie »bona fide« Vereinigungen sind, eine ständige Vertretung (ein »locus standi«) bei der Eisenbahn-Commission zu gewähren.
2. Es ist eine einheitliche Classification der Güter für das ganze Eisenbahnwesen einzuführen.
3. Zuschläge für die Behandlung der Güter auf den Stationen (»Terminal«-charges) sind zu gestatten, dieselben sollen aber durch die Gesellschaften veröffentlicht werden und, wenn sich Einwände erheben, der Genehmigung der Eisenbahn-Commission unterliegen.
4. Wenn Gesuche wegen Eisenbahnunternehmungen beim Parlament eingereicht werden, so soll eine öffentliche Behörde ihre Aufmerksamkeit auf die vorgeschlagenen, und, wenn das Gesuch von einer bestehenden Eisenbahn-Gesellschaft ausgeht, auf die bestehenden Frachtsätze oder Fahrpreise lenken und eine Uebersicht derselben dem Comité vorlegen; Personen, deren Interessen durch diese Frachtsätze oder Fahrpreise berührt werden, haben eine ständige Vertretung (»a locus standi«) vor dem Comité.
5. Das Parlament darf in Zukunft irgend eine directe oder indirecte Ueberwachung der Kanalschifffahrt durch eine Eisenbahngesellschaft nicht mehr genehmigen.
6. Die Eisenbahn-Commission ist zu einer permanenten Commission und zu einem »Court of Record« umzugestalten.
7. Die Vollmachten und Befugnisse der Eisenbahn-Commission sind auf die folgenden Punkte auszudehnen:
   a) Auf alle Fragen, welche unter die Specialgesetze oder die öffentlichen Statuten, betreffend die Regelung des Personen- oder Güterverkehrs auf den Eisenbahnen oder Kanälen, fallen;
   b) auf den Erlafs von Vorschriften, welche das Zusammenwirken von zwei oder mehr Eisenbahn- oder Kanal-Gesellschaften, den statuarischen Verpflichtungen derselben gemäfs nothwendig, machen;
   c) auf die Befugnifs, durchgehende Tarife (through rates) auf das Ansuchen des Handelsstandes zu erlassen. Es darf aber einer Eisenbahngesellschaft nicht die Annahme eines Tarifs auferlegt werden, der niedriger ist als der niedrigste Tarif der Gesellschaft für ähnliche Artikel unter ähnlichen Umständen;
   d) auf die Revision der von Bahnen und Kanälen getroffenen Vereinbarungen für den Verkehr nach Mafsgabe der Befugnisse, welche früher dem Board of Trade eingeräumt waren;
   e) auf die Gewährung von Schadenersatz und Abhülfe im Falle ungesetzlich erhobener und ungerechter Bevorzugung;
   f) den Mitgliedern der Commission ist auf gemeinschaftliches Ersuchen der Parteien Vollmacht zu ertheilen, als Schiedsrichter bei Frachtreclamationen zu fungiren.
8. Wenn die Mitglieder der Eisenbahn-Commission nicht einstimmig ihr Urtheil abgeben, so haben sie einzeln ihr Gutachten abzugeben.
9. Eine Appellation gegenüber den Urtheilen der Commission wird gesetzlich gestattet.
10. Der oberste Gerichtshof (High Court of Justice) hat die Befugnifs, an die Eisenbahn-Commission Fälle zu verweisen, welche sich auf Fragen beziehen, die das Gebiet der Gesetzgebung über den Eisenbahn- und Kanalverkehr betreffen.
11. Wir empfehlen, dafs die Verschmelzung der irischen Eisenbahnen in jeder Weise befürwortet und erleichtert werde, wenn nöthig, durch directes Eingreifen des Parlamentes.
12. Da für die Kanalfrage in Irland andere Verhältnisse vorliegen als in England, und da grofse Districte in Irland andere Verkehrswege nicht besitzen, so empfehlen wir, dafs den Localbehörden oder den öffentlichen Verwaltungen Vollmacht zur Erwerbung, Erweiterung und Instandhaltung solcher Kanäle in jenem Land gegeben werde, welche sich für die Wohlfahrt der betreffenden Districte als nothwendig erweisen.
13. Die Eisenbahn-Commission sollte von Zeit zu Zeit, je nach Bedürfnifs, in Schottland und Irland Sitzungen abhalten.

27. Juli 1882.

Was zunächst die hohen Sätze der Eisenbahnen für die Beförderung von Gütern betrifft, so ist von den Eisenbahn-Gesellschaften zugegeben worden, dafs viele ihrer Sätze das Maximum überschreiten, wenn der Satz für die laufende Meile allein in Anrechnung gebracht wird; sie beanspruchen jedoch das Recht, Zusatzbeträge

zu erheben, die sie »Terminals« nennen, und welche wir als Expeditionsgebühr bezeichnen würden, die der Endstation zufallen.

Wir begegnen hier einer Auffassung, welche in neuerer Zeit auch von den deutschen Bahnen, selbst von den Staatsbahnen, geltend gemacht wird. Im Publikum ist auch heute noch fast allgemein die Annahme verbreitet, dafs die sogenannte Expeditionsgebühr, welche mit der Fracht zu zahlen ist, lediglich die Bestimmung hat, diejenigen Kosten zu decken, welche den Eisenbahnen durch die Expedition an der Aufgabe- und Ablieferungsstation entstehen. Aus dem Umstande, dafs diese Kosten für Wagenladungen, namentlich aber für solche Massengüter welche den Eisenbahnen von den Productionsstätten, oft noch unter der Berechnung einer Ueberführungsgebühr, fertig zur Weiterbeförderung zugebracht werden, äufserst gering sind, glaubt das Publikum in vielen Fällen berechtigt zu sein, über eine unverhältnifsmäfsige Höhe der Expeditionsgebühr zu klagen. Die Eisenbahnen bestreiten jetzt aber die vorerwähnte Bestimmung der Expeditionsgebühr; sie betrachten dieselbe als einen integrirenden Theil der Fracht im ganzen, der zwar in erster Reihe bestimmt ist, die Kosten der Bahnhofsanlagen einschliefslich der Rangirgeleise, Ladevorrichtungen u. s. w., sowie der Expedition, zu decken, der aber auch die weitere Bestimmung hat, zur Aufbesserung des Streckensatzes zu dienen, wo dieser sich als unzureichend erweist. An dieser Argumentation mufs natürlich in den meisten Fällen das Verlangen nach Ermäfsigung der Expeditionsgebühr scheitern.

Die englischen Bahnen argumentiren ganz ähnlich. Der Streckensatz (mileage rates), sagen sie, versteht sich ausschliefslich für die Beförderung der Güter; für die weitere an der Empfangs- und Ablieferungsstation geleistete Arbeit sowohl, als für die an denselben getroffenen Einrichtungen, sind sie berechtigt, eine Extravergütung zu erheben. Mit Rücksicht hierauf sagt der »Economist«: Insofern diese »Terminals« aus den Kosten für Be- und Entladen der Güter bestehen, kann die Legalität derselben nicht in Frage gestellt werden. Die Gesellschaften sind in der That durch alle bisherigen Gesetze ausdrücklich ermächtigt worden, diese Kosten zu erheben. Bezüglich der Beträge, welche lediglich für die Einrichtungen auf den Stationen erhoben werden, liegt die Sache jedoch durchaus anders. Was die Gesellschaften beanspruchen, ist das Recht, den Sätzen, zu deren Erhebung sie autorisirt sind, Beträge für die Benutzung der Weichen, Schuppen, Perrons, und für die Ausbesserung oder Erneuerung und für die Versicherung der Stationen, sowie für ihre Angestellten zuzufügen. Von der andern Seite wird dagegen mit grofser Schärfe hervorgehoben, dafs die Herstellung geeigneter Einrichtungen auf den Stationen seitens der Gesellschaften unerläfslich für ihren e genen Betrieb sei, und dafs es daher nur die Intention des Parlamentes gewesen sein kann, dafs die bezüglichen Unkosten als durch die Streckensätze für die Beförderung gedeckt zu betrachten sind. In der That ist in den Berechtigungen einiger Gesellschaften ausdrücklich erklärt, dafs das Maximum des Streckensatzes, neben der Vergütigung für die Beförderung auch die Vergütung für alle Dienste enthalten soll, welche gelegentlich zu den Geschäften oder Pflichten eines Frachtführers gehören. In einem Falle hat die Eisenbahn-Commission sich dahin erklärt, dafs der Streckensatz nicht nur die Benutzung der Eisenbahnlinie, sondern auch die Benutzung der Station umfafst. Die Gesellschaften sind daher aufser Stande, irgend welche gesetzliche Autorisation zur Erhebung von Kosten für Benutzung der Stationseinrichtungen aufzuweisen; es scheint daher erwiesen zu sein, dafs sie gegen die Intention der Gesetzgebung handeln.

Die Commission stellt es dennoch in ihrem Bericht in Frage, ob die Gesellschaften, indem sie diese Beträge erzwingen, die gesetzliche Grenze überschreiten. Der Bericht empfiehlt, dafs das Parlament die in den »Terminals« liegenden Kosten anerkennen soll, jedoch unter der Bedingung, dafs diese Beträge nicht wie bisher der willkürlichen Bestimmung der Eisenbahnen überlassen bleiben, sondern öffentlich festgestellt werden sollen. Der »Economist« meint, dafs das Recht, Beträge für die Stationseinrichtungen zu erheben, wenn es in der That bewilligt werden sollte, äufserst sorgfältig überwacht werden müfste. Es würde beispielsweise monströs sein, den Gesellschaften zu gestatten, auf die Handelswelt die Kosten für die Errichtung und Unterhaltung der »Palatial stations« zu werfen, welche viele der Gesellschaften gebaut haben, und welche nicht im mindesten für ihren Gütertransport erforderlich waren. Der »Economist« betrachtet daher die Vorschläge der Commission in dieser Beziehung für wenig befriedigend.

Ueber die sogenannten »Terminals« giebt Wehrmann in seinen Reisestudien über Anlagen und Einrichtungen der englischen Eisenbahnen interessante Mittheilungen. Die »Terminals« stehen in directem Zusammenhang mit der zwangsweisen Bestätterei. Derselben unterliegen von den 1557 Positionen der englischen Normalclassification 1329 Positionen in 5 Klassen, und für diese ist die Bestätterung obligatorisch.

„In die Frachten der erwähnten 5 Klassen, für welche die Bestätterung von der Bahn übernommen wird, — carted classes, — sind die dafür zu entrichtenden Beträge, und zwar sowohl für Abholen als Anbringen, eingerechnet. Die Höhe dieser Beträge ergiebt sich, wenn man die in England wie bei uns den Eisenbahnen zufallenden Expeditionsgebühren (Terminals) für

die carted classes mit denjenigen vergleicht, welche für die not carted classes, für welche nicht regelmäfsig bestättert wird, berechnet werden. Die letzteren betragen in minimo (für Minerals und Coals werden nicht geringere Sätze berechnet) 1 sh 6 d per t on each end = 7,5 ℳ pro 5000 kg für jede Endbahn. Für die carted goods werden dagegen ausgesetzt an Expeditionsgebühren für jede Endbahn: in London 8 sh 6 d per t = 43,40 ℳ pro 5000 kg, aufserhalb Londons in the country 4 sh per t = 20 ℳ pro 5000 kg. Nach Abzug der regelmäfsigen Expeditionsgebühren von 7,5 ℳ verbleibt also zur Deckung der Bestätterkosten: in London 35,90 ℳ pro 5000 kg = 0,359 ℳ pro 50 kg, aufserhalb Londons 12,5 ℳ pro 5000 kg = 0,125 ℳ pro 50 kg.

Erwägt man, dafs in Berlin die Bestätterei für 0,10 bis 0,15 ℳ pro 50 kg, in den Städten am Rhein meist für nicht mehr als 0,10 ℳ ausgeführt wird, so werden diese Sätze selbst unter Berücksichtigung der höheren Preisverhältnisse Englands als reichlich bemessen angesehen werden müssen.

Dabei ist noch zu erwägen, dafs die Bestätterei nur immer innerhalb eines bestimmten Umkreises um die Stadt (Boundaries) von den Bahnen ausgeführt und darüber hinaus der Transport dem Publikum überlassen oder dafür extra berechnet wird.

Das Publikum ist also genöthigt, für alle Transporte der carted classes von der Bahnbestätterei Gebrauch zu machen, wenn es nicht Schaden leiden will. Die Bahnverwaltungen scheuen sich so wenig, diesen in Deutschland äufserst schwer durchführbaren Zwang gegen das Publikum zu üben, dafs sie die höheren Expeditionsgebühren der carted classes sogar an den noch immer sehr zahlreichen Plätzen berechnen, an welchen sie keine Bestättereieinrichtungen haben, und das Publikum daher nothgedrungen selbst anbringen und abholen mufs. Vertheilt wird wenigstens nach den Grundsätzen des clearing house in den directen Verkehren stets die höhere Expeditionsgebühr für die zu den carted classes gehörigen Güter, ohne Rücksicht darauf, ob die Bestätterung an einer Station ausgeführt werden kann oder nicht.

Es ist sogar durch eine andere Vorschrift ausdrücklich verboten, dafs eine Bahnverwaltung ohne Zustimmung der andern betheiligten Bahn im directen Verkehr Abzüge für Nichtausführung der Bestätterei machen darf.

Andererseits wird durch eine weitere Vorschrift erklärt, dafs die Zahlung der Fracht in den carted classes die Bahnverwaltung zur collection und delivery — zum Anholen und Anbringen von und nach dem Hause — nur da verpflichtet, wo sie die erforderlichen Einrichtungen (a staff for this service) besitzt. Alle diese Vorschriften deuten darauf hin, dafs die Erhebung der Bestättergebühren ganz allgemein an allen Stationen der englischen Bahnen für die carted classes erfolgt. Dafs dies geschieht, wurde auch von höheren Güterexpeditionsbeamten mündlich bestätigt, allerdings mit dem Zusatz, dafs dies Verfahren Gegenstand von Beschwerden geworden sei und daher zur Zeit eine Untersuchung im Kreise der Bahnverwaltungen darüber stattfinde, ob nicht ein Abzug für nicht erfolgte Bestätterei zuzulassen sei.“

Höchst interessant ist es, zu erfahren, dafs der »Economist«, dieses Hauptblatt des englischen Manchesterthums, mit Rücksicht auf die einheimischen Produzenten sehr ernste Einwendungen gegen die Begünstigung der vom Auslande importirten Güter erhebt. Das Blatt will freilich bei Leibe nicht den Produzenten auf Kosten der Consumenten irgend welche Vortheile zuwenden und rechnet daher glücklich heraus, dafs eine Aufhebung der vorerwähnten Begünstigungen gleichmäfsig im Interesse der Produzenten wie der Consumenten liege. Wir wollen aber doch nicht unterlassen, die Aufmerksamkeit unserer Leser auf die Uebereinstimmung zu lenken, welche bei dieser Gelegenheit in den Ansichten des »Economist« mit denen unseres Reichskanzlers hervortritt. Es ist bekannt, dafs Fürst Bismarck mit grofser Entschiedenheit denjenigen Tarifen entgegengetreten ist, welche die ausländischen Erzeugnisse zum Nachtheil der einheimischen Produzenten begünstigen. Dieses Vorgehen des Reichskanzlers haben wir bis zu einem gewissen Grade als den Ausflufs einer vollkommen berechtigten Wirthschaftspolitik erachtet; wir können freilich nicht umhin, zu bedauern, dafs hierbei im gewissen Grade schablonenmäfsig verfahren ist, während doch manche Fälle einer besonderen Prüfung bedurft hätten. So sind beispielsweise auch die meisten Durchfuhrtarife als die heimischen Produzenten schädigend erachtet worden, während die Verkehrsanstalten des, in dem Herzen Europas liegenden Deutschlands doch auf die Vermittelung des Güteraustausches zwischen den Nachbarländern resp. zwischen diesen und der See angewiesen sind.

Der »Economist« sagt bezüglich der Auslandstarife Folgendes:

„Es ist nicht möglich, den Anträgen des Comités in bezug auf die andere wichtige Streitfrage vollständig zuzustimmen, bei welcher es sich darum handelt, dafs die Bahnen ausländische Erzeugnisse billiger als einheimische befördern und dafs Vorzugstarife einem District im Vergleich mit einem andern eingeräumt werden. In welchem Umfang den einheimischen Produzenten der Kampf mit der ausländischen Concurrenz durch Differentialtarife (preferential railway rates) der Bahnen erschwert wird, zeigt die folgende dem Bericht entnommene Vergleichung von Frachtsätzen: — „Ausländischer Hopfen wird

von Boulogne über Folkestone nach London zu 17 sh 6 d per t befördert, während der Tarif für Hopfen von Ashford auf der gleichen Eisenbahnlinie nach London 35 sh per t beträgt. Das Fleisch von amerikanischem, auf der Werft in Glasgow geschlachtetem Rindvieh wird nach London zu 45 sh per t verladen, während der Satz für einheimisches Vieh, das unter den gleichen Bedingungen zum Versandt gelangt, 77 sh per t ist. Ebenso beklagen sich die Pächter darüber, dafs ausländisches Korn und Fleisch von Liverpool nach London billiger als englisches Korn und Fleisch transportirt wird. Die Drahtfabricanten beschweren sich, dafs belgischer Draht und andere Artikel von Belgien nach Birmingham weniger Fracht kosten, als die gleichen Artikel von Birmingham nach London. Die Besitzer von chemischen Fabriken führen darüber Klage, dafs für die Kohlen, welche sie brauchen, mehr Fracht berechnet wird, als für Kohlen, welche über ihre Werke hinaus nach Liverpool zum Versandt an ihre ausländischen Concurrenten transportirt werden u. s. w.

Es kann nicht geläugnet werden, dafs diese Klagen wohl begründet sind; trotzdem hält es aber das Comité nicht für angemessen, in bezug auf Frachtsätze, wie die oben erwähnten, irgend eine staatliche Einmischung zu empfehlen. Es scheint anzunehmen, dafs die Eisenbahnen diese niedrigen Tarife für ausländische Producte nicht gewähren würden, wenn sie nicht fänden, dafs solche Tarife für die Entwicklung des Verkehrs nothwendig sind. Würden die Bahnen höhere Sätze berechnen, so müfste von zwei Fällen einer eintreten: Entweder würde der Verkehr, so behauptet man, anstatt die Bahn, die billigeren Seewege wählen, in welchem Fall der inländische Produzent nicht besser als jetzt daran wäre, vielleicht aber schlimmer, weil die Bahnen genöthigt wären, die Frachtsätze für den ihnen verbleibenden Verkehr zu erhöhen, um sich für den, welchen sie verlieren, zu entschädigen; oder die erhöhten Frachtsätze werden manche der ausländischen Producte, welche wir jetzt importiren, ausschliefsen, woraus zwar der einheimische Produzent Nutzen ziehen würde, aber nur auf Kosten der Consumenten.

Bei diesen Erwägungen wird jedoch ein wichtiger Punkt übersehen. Entweder befördern die Eisenbahngesellschaften diesen ausländischen Verkehr mit Nutzen, oder sie befördern ihn ohne Nutzen. Haben sie keinen Nutzen daraus, so müssen sie ohne Zweifel für andere Zweige ihres Verkehrs höhere Sätze anrechnen, als andernfalls nöthig wäre, um sich für ihren Verlust zu entschädigen; es wird aber dann ein ungerechtfertigter Vorzug gewissen Kunden gewährt, was zu thun den Bahnen gesetzlich verboten ist. Sind im andern Falle die Auslandstarife gewinnbringend, so scheint es doch, dafs die Tarife für den inländischen Verkehr viel zu hoch angesetzt sind. Es ist natürlich durchaus nicht wünschenswerth, dafs die legitimen Interessen der Consumenten in irgend einer Weise denen der einheimischen Produzenten geopfert werden; Niemand wird auch verlangen, dafs zum Nutzen der Letzteren die Tarife für die ausländischen Producte über das nothwendige Mafs erhöht werden sollen. Im vorliegenden Fall sind aber die Interessenten der Produzenten und Consumenten identisch. Denn wenn die einheimischen und die ausländischen Producte zu gleich niedrigen Frachtsätzen befördert werden, so werden die Consumenten daraus doppelten Nutzen ziehen. Wird also die Behauptung ausgesprochen, dafs die Auslandstarife gewinnbringend sind, so können wir nicht einsehen, dafs eine Bedrückung vorläge, wenn die Eisenbahngesellschaften gezwungen würden, diesen Auslandstarifen ihre Inlandsfrachten gleichzustellen. Ein derartiges Arrangement würde nicht, wie das Comité zu befürchten scheint, »das Publikum des Gewinns berauben, der ihm aus der Concurrenz erwächst.« Es würde im Gegentheil die Concurrenz verstärkt werden und in gerechterer Weise als jetzt allen Theilen zu gut kommen.“ *H. A. Bueck.*

Das Adrefsbuch deutscher Exportfirmen.

Zweck und Einrichtung des Export-Adrefsbuchs sind den geehrten Mitgliedern des Eisen- und des Hüttentechnischen Vereins bereits bekannt, zumal nachdem inzwischen (d. h. seitdem dieses Thema in »Stahl und Eisen« besprochen worden ist) circa 20 000 Circulare und Probebogen durch das ganze deutsche Reich vertheilt worden sind. Obgleich zu erwarten gewesen, dafs ein derartig gemeinnütziges Unternehmen allseitig die wünschenswerthe Förderung und Unterstützung erfahren hätte, hat es doch auch nicht an Gegnern gefehlt, und wenn die letzteren zwar nur vereinzelt aufgetreten sind, so haben sie doch die eigene Wahrnehmung, dafs sie nur eine kleine Minorität vertreten, durch um so lebhaftere Angriffe in der Presse zu verdecken gesucht.

Als im April d. J. bekannt wurde, dafs der

Centralverband deutscher Industrieller und die darin vertretenen wirthschaftlichen Vereine vom preufsischen Handelsministerium aufgefordert worden waren, ein Adrefsbuch deutscher Exportfirmen zu bearbeiten, da waren es zunächst die Freihandelsblätter, welche, der tonangebenden Freihandelscorrespondenz folgend, eine einseitige Vertretung der Schutzzollinteressen befürchten zu sollen vermeinten, und sich deshalb dem Unternehmen theils sehr kühl, theils sogar aggressiv entgegenstellten. Nachzuweisen, inwiefern ein Adrefsbuch, welches alle soliden Exportfirmen des deutschen Reiches aufnehmen will, speciell nur den vermeintlichen Schutzzollinteressen dienen soll, hat unseres Wissens zwar kein einziges freihändlerisches Blatt versucht, — ein solcher Versuch hätte auch total mifslingen müssen — indessen die Vereine, welche den Schutz nationaler Arbeit auf ihre Fahne geschrieben hatten, waren mit der Ausführung eines neuen vielversprechenden Planes beauftragt und hatten die Realisirung in die Hand genommen. Dahinter mufste irgend welcher specieller Vortheil der schutzzöllnerischen Industriebranchen stecken, man wufste nur noch nicht, welcher dies sei, Grund genug, sich dem Export-Adrefsbuch gegenüber apathisch zu verhalten. Durch frühere ähnliche Vorgänge gewitzigt, hatten jedoch die wirthschaftlichen Vereine diese Haltung der Freihandelspartei vorausgesehen und, bevor noch alle die Wenn und Aber in der Freihandelspresse erschienen waren, den deutschen Handelstag als Vertreter der Handelskammern um Mitbetheiligung ersucht, sich auch behufs Mittheilung der Exportfirmen direct an die Handelskammern gewendet. Als diese Verhandlungen, welche einige Zeit in Anspruch genommen hatten, bekannt wurden, verstummte allerdings die Freihandelspresse. Der Aerger, auf falscher Fährte gewesen zu sein, machte sich aber noch insofern bemerkbar, als die Blätter der Freihandelspartei den Nutzen eines zuverlässigen Export-Adrefsbuchs nicht mehr bestreiten, bis auf wenig Ausnahmen jedoch das Unternehmen — todtzuschweigen versuchen.

Noch nicht beseitigt, vielleicht sogar in weiteren Kreisen verbreitet scheint die Meinung zu sein, der Preis für die Inserate im Adrefsbuch sei zu hoch, oder dasselbe sei wohl gar als ein Privatunternehmen zu betrachten, bei dem auf einen möglichst günstigen, pecuniären Erfolg speculirt werde. Mit dürren Worten behauptet dies z. B. die in Berlin seit etwa Jahresfrist wöchentlich erscheinende „Handels- und Gewerbezeitung“, ein Blatt, das den Gesammtinteressen des deutschen Waarengeschäfts dienen und allem Anschein nach selbst ein Export-Adrefsbuch herausgeben will. Vielleicht liegt darin eine Erklärung für die aufsergewöhnliche Schärfe des Angriffs.

Bekanntlich trug sich der Centralverband deutscher Industrieller anfangs mit der Idee, das Adrefsbuch deutscher Exportfirmen in eigner Regie und Verwaltung (ohne Mitwirkung einer Buchhandlung) herauszugeben, also Herstellung und Vertrieb des Werkes selbst in die Hand zu nehmen. Man erkannte jedoch bald, dafs es sich, sobald das Unternehmen einigermafsen gute Betheiligung findet, um recht bedeutende (je nach Umständen über 100 000 Mark) ansteigende Kapitalbeträge, und, was am meisten zu fürchten war, um ein dem entsprechendes Risiko handelte, für dessen Deckung die Mittel fehlten. Hierzu kam noch, dafs die technische Herstellung wie der Vertrieb eines grofs anzulegenden buchhändlerischen Werks nicht wohl Aufgabe eines oder mehrerer Vereine sein konnten, dafs hierzu vielmehr die Erfahrung und Routine einer gröfseren Verlagsbuchhandlung unbedingt erforderlich sei, von der, wenn irgend möglich, auch das Risiko einer Unterbilanz zu tragen sein würde. Nach eingehenden, längeren Verhandlungen einigte man sich mit der für die Herausgabe derartiger Werke renommirten Verlagsbuchhandlung des Herrn Otto Spamer in Leipzig derart, dafs die Letztere zu den von der Redaction des Adrefsbuchs, bez. von dem Centralverband deutscher Industrieller geprüften und bewilligten Bedingungen und Preisen die technische Ausführung und den buchhändlerischen Vertrieb, zugleich aber auch jedes Risiko übernahm. — Ueber den Begriff, was theuer und was billig sei, kann man verschiedener Meinung sein, doch wird man nicht übersehen dürfen, was als Gegenleistung geboten wird. Der Verfasser verzichtet darauf, an dieser Stelle über die Herstellungskosten eines Adrefsbuchs, das, wie der Probebogen beweist, in jeder Beziehung nach Papier, Druck, Illustration, auch in bezug auf den Einband, splendid hergestellt werden mufs, die Kostenberechnung zu detailiren, die nach langen Verhandlungen mit der Verlagsbuchhandlung festzustellen war. Hier soll nur darauf verwiesen werden, dafs der Preis, den manche gröfsere deutsche Zeitung für ihre Inserate verlangt, auf denselben Raum bemessen, sich annähernd ebenso hoch, in einigen Fällen noch höher stellt als die Insertionsgebühren für das Adrefsbuch. Nun bedienen sich aber diese Zeitungen in der Regel eines sehr billigen Papiers; sie haben ferner nicht nöthig, jedes Inserat in drei von den Auftraggebern beliebig zu wählende fremde Sprachen zu übersetzen, die entsprechenden Setzer zur Verfügung zu halten und auch noch 1500 gebundene Exemplare gratis zu liefern. In Wegfall kommen ferner bei den betreffenden Zeitungen die hohen Spesen, die dem Adrefsbuch für Druck und Versendung von 20—30 000 Probebogen, Circularen, für Reisen, umfassende Correspondenz mit den inserirenden Firmen, für Erkundigung über die Bonität und Solidität der Firmen, über die Richtigkeit der Inserate etc. etc. erwachsen. Es ist zwar zuzugeben, dafs jene Zeitungen mit 10- bis

20000, ausnahmsweise auch mit 40- und 50000 Abonnenten eine stärkere Auflage haben, als für das Adrefsbuch selbst unter den günstigsten Verhältnissen anzunehmen sein wird. Nach Ansicht des Verfassers wird dies aber insofern mindestens ausgeglichen, als durch die unentgeltliche Vertheilung des, oder der Adrefsbücher an die deutschen Consulate, an die Dampferlinien, an dafür geeignete deutsche Vereine die planmäfsige Vertheilung über die wichtigeren Handelsplätze der ganzen Erde gesichert ist, als ferner durch die Uebertragung des Textes in fremde Sprachen das Adrefsbuch dem Ausländer verständlich gemacht ist, während unsere Zeitungen Deutschlands Grenzen nur ausnahmsweise überschreiten und mit ihrem ausschliefslich deutschen Text den Völkern fremder Zunge nicht verständlich sind. Das Alles sind Vortheile des Adrefsbuchs, wie solche unseres Wissens den deutschen inserirenden Firmen noch niemals geboten worden sind, — Vortheile, die aber nicht ohne wesentlich höhere Herstellungskosten zu beschaffen sind. Uebrigens ist jeder Firma innerhalb gewisser Grenzen selbst überlassen, welchen Raum sie beanspruchen, bez. wie viel sie für ihr Inserat aufwenden will; kleinere Firmen können sogar durch Collectiv-Inserate ihren Insertions-Aufwand sehr bedeutend ermäfsigen. Ob Jemand, der dies Alles erwägt, den Insertionspreis noch für zu hoch erachten wird, ist anheimzustellen: der Verfasser ist der Meinung, dafs die geforderten Insertionsgebühren nicht zu hoch sind und dafs die mit der Ausführung beauftragte Verlagsbuchhandlung nur dann auf ihre Spesen kommen wird, wenn das Adrefsbuch recht rege Theilnahme findet.

Unter den ferneren gegen die Einrichtungen und Bedingungen des Adrefsbuches verlautbarten Einwänden heben wir den von 2 oder 3 Handelskammern Mitteldeutschlands geäufserten Wunsch hervor, es möchten in dem Adrefsbuche alle exportirenden Firmen unentgeltlich aufgenommen und höchstens denjenigen Exportfirmen, welche sich mit den etwaigen kurzen summarischen Angaben über Gründungsjahr und Arbeiterziffer nicht begnügen wollten, ausführliche bezahlte Inserate im Anhang des Adrefsbuchs freigestellt werden. Auch diese Idee ist von der Redaction des Adrefsbuchs, noch ehe sie von jenen Handelskammern ausgesprochen war, in Erwägung gezogen, jedoch theils weil unausführbar, theils weil unpraktisch, fallen gelassen worden. Alle exportirende Firmen correct — d. h. weder zu viel, noch zu wenig aufzuführen, ist zur Zeit unmöglich, da keine einzige Handelskammer, ebensowenig irgend welche Behörde, darüber sicher Auskunft zu geben vermag, höchstens manche Vereine für eine Anzahl von Firmen eine gewisse Garantie übernehmen könnten. Die Firmen selbst zu befragen, dürfte ebensowenig zum Ziele führen, da manche exportirende Firma nicht antworten, manche nicht exportirende Firma mit falschen Angaben die Aufnahme zu erlangen versuchen wird. Wollte man indessen von der Vollständigkeit absehen und nur soviel Firmen, etwa nach Branchen geordnet, in alphabetischer Reihenfolge aufnehmen, als durch mühsamste Erforschung zu erfahren wären, so würde doch dem Ausland mit einer derartigen Zusammenstellung und somit auch dem deutschen Export absolut nicht gedient sein. Das ausländische Handelshaus, welches deutsche Waaren, wenn auch nur erst versuchsweise, beziehen möchte, will und mufs mehr erfahren, als nur von Hunderten von Firmen derselben Branche den Namen und etwa deren Gründungsjahr und Arbeiterziffer. Das neue Adrefsbuch soll vielmehr Gelegenheit bieten, das Ausland so eingehend als möglich nicht blofs über das Alter der Exportfirma, über die Zahl der beschäftigten Arbeitskräfte zu unterrichten, sondern über viele andere gleichwichtige Thatsachen und Factoren, u. A. über die vorhandenen Motoren, Specialitäten der Production, Marken und Muster, Patente, Ausdehnung und Richtung des bestehenden Exports, Ausstellungs-Prämien, nach Befinden über die Höhe der Jahresproduction, über den Umsatz nach Gewicht oder Werth, eventuell (bei Actiengesellschaften ganz unbedenklich) über Anlage- und Betriebskapitalien etc. etc., auch da, wo die Illustration angezeigt erscheint, den Text durch die beigefügte Abbildung ergänzen. — Geradezu naiv ist die Forderung, dafs jenes, wenn auch nur summarische Verzeichnifs der Firmen unentgeltlich hergestellt werden soll. Denkbar wäre dies nur auf dem Wege der Buchhändler-Speculation, die aber dann nicht sichtet und prüft, nicht auswählt und anordnet, sondern alles Material, das sich ihr freiwillig bietet, aufnimmt, dann aber ein Werk liefert, das in hohem Grade unzuverlässig ist und mit seinen, zum Theil unrichtigen summarischen Angaben für In- wie Ausland kaum brauchbar ist. Das neue Export-Adrefsbuch will und soll Besseres bieten; da aber die hierzu erforderlichen beträchtlichen Geldmittel anderweit nicht zu beschaffen sind, so wird man nicht tadeln dürfen, dafs die Exportfirmen selbst zur Deckung der Kosten, und zwar entsprechend dem Raum und dem Aufwand, den jede Firma in ihrem Interesse (innerhalb gewisser Grenzen) für sich beansprucht, herangezogen werden.

Nach den bis jetzt vorliegenden Erfahrungen — die aber vor Ablauf des Termins für die Anmeldungen (15. Septbr. d. J.) nur als sehr vorläufige anzusehen sind — scheint das Export-Adrefsbuch weniger Anklang bei einer, wenn auch nur kleinen Anzahl von solchen Firmen zu finden, welche mit ihrem Export sich bereits, nach landläufigem Ausdruck, die ganze Welt erobert haben. Dieselben betrachten

zwar das Adrefsbuch als ein ebenso nützliches wie dankenswerthes Unternehmen, aber sie haben für sich, wie sie meinen, das Inseriren nicht nöthig, da ihre Firma bereits auf der ganzen Erde bekannt sei. In der That besitzen wir, wie mit grofser Genugthuung constatirt werden kann, Firmen, ja ganze Branchen, deren Export nach allen Erdtheilen geht, für die also eine dringende Nothwendigkeit, an fremden Handelsplätzen erst bekannt oder noch bekannter zu werden, vielleicht weniger angezeigt sein mag. Für das Adrefsbuch wird indessen der Vollständigkeit halber, vorzugsweise jedoch im nationalen Interesse, zu wünschen sein, dafs auch solche Firmen nicht fehlen, und da keine derselben, wäre ihr Export auch noch so weit verbreitet, wird behaupten können, dafs ihre Erzeugnisse auf allen Handelsplätzen der Erde dominirten und auch für die Zukunft jede Gewinnung eines neuen Absatzgebietes unnöthig oder ausgeschlossen sei, dürfte auch für sie der Hauptzweck des Adrefsbuchs: „Anknüpfung neuer Geschäftsverbindungen“ sich erreichen lassen.

Nach den bis jetzt schon vorliegenden Anmeldungen ist das Unternehmen gesichert. Gehen die Beiträge bis zum Schlufstermin der Anmeldung in derselben Weise weiter ein, so ist volle Aussicht vorhanden, dafs ein wirklich brauchbares und nutzbringendes Adrefsbuch hergestellt wird, dessen wohlthätiger Einflufs auf die Förderung und Erweiterung des deutschen Exports gar nicht zu bezweifeln ist.

August 1882.

Dr. H. Rentzsch.

Der britische Export von Eisen und Stahl.

Der Export pro Juli wird für sehr zufriedenstellend angesehen, da er eine beträchtliche Zunahme zeigt; dieselbe beträgt thatsächlich im Vergleich zum Juli der vorigen Jahre 46 911 Tons und für den Vergleich mit Juli 1880 87 429 Tons und 25 123 Tons im Vergleich mit Juni d. J. Die Verschiffungen haben demnach im Vergleich zum Juli v. J. um 13 % zugenommen. Die »Iron and Coal Trades Review«, der wir diesen Bericht entnehmen, bemerkt, dafs die Strikes in den Vereinigten Staaten den Absatz nach dort nicht gefördert haben. Die totale Verschiffung nach den Vereinigten Staaten betrug im Juli d. Js. 103 398 Tons, während im Juli 1881, als dort keine Strikes herrschten, 110 259 Tons nach Amerika verschifft wurden. Die Zunahme in den Verschiffungen rührt daher von verbesserten Geschäften mit anderen Ländern her. Demgemäfs versandte England aufser nach den Vereinigten Staaten 299 935 Tons gegen 246 163 Tons im vergangenen Jahre und 251 568 Tons 1880. Das Geschäft mit den anderen Ländern in den ersten 7 Monaten des Jahres ist demnach um 311 000 Tons besser gewesen als im vergangenen Jahre und übersteigt die Versendung in den ersten 7 Monaten des Jahres 1880 um 387 000 Tons. Die folgende Tabelle zeigt die Quantitäten, welche nach den einzelnen Ländern gegangen sind.

Export in den ersten, mit dem 31. Juli 1882 endenden 7 Monaten, verglichen mit derselben Periode des vergangenen Jahres:

	Total-Export 1881 t	Total-Export 1882 t	Zunahme gegen 1880 t	Abnahme gegen 1880 t
Vereinigte Staaten	642 536	744 377	101 841	—
Brit. Nord-Amerika	123 821	120 494	—	3 327
Indien	136 855	177 880	41 025	—
Australien	138 340	175 802	37 462	—
Britisch Süd-Afrika	9 067	32 986	23 919	—
Rufsland	74 599	72 802	—	1 797
Deutschland	144 911	191 123	46 212	—
Holland	131 809	195 207	63 398	—
Belgien	54 447	41 358	—	13 109
Frankreich	103 074	127 120	24 046	—
Italien	37 524	58 388	20 864	—
Türkei	9 542	4 801	—	4 741
Schweden u. Norw.	3 282	8 907	5 625	—
Dänemark	94	—	—	94
Spanien und Canarische Inseln	15 548	17 410	1 862	—
Aegypten	4 961	459	—	4 502
Brasilien	39 503	36 786	—	2 717
Peru	1 202	1 483	281	—
Chili	465	3 085	2 620	—
verschied. Länder	413 049	487 724	74 674	—
	2 084 629	2 498 172	443 730	30 287
			30 287	
		Netto-Zunahme	413 543	

An Roheisen wurden 162 921 Tons gegen 139 047 Tons im Juli 1881 verschifft. Eine sehr bedeutende Zunahme zeigt die Verschiffung nach Rufsland, Deutschland und Frankreich, namentlich hat Rufsland trotz der schweren Zölle noch niemals soviel Eisen aus England bezogen. Belgiens Import, obgleich beträchtlich besser als in den letzten 3 Monaten, ist doch ein gutes Theil hinter dem Juli 1881 zurückgeblieben. Es scheint,

dafs Deutschland und Frankreich in bezug auf Roheisen jetzt die Stelle der Vereinigten Staaten einnehmen, denn der Ausfall wird von den beiden genannten Ländern zu einem beträchtlichen Theile wieder gutgemacht. Nach den Vereinigten Staaten wurden in den ersten 7 Monaten des Jahres 1880 nicht weniger als 510 784 Tons britisches Roheisen versandt, während in diesem Jahre nur 274 171 Tons verschifft wurden. Nach Frankreich wurden in derselben Zeit des Jahres 1880 49 177 Tons verschifft, in diesem Jahre 105 713 Tons. Nach Deutschland wurden in den ersten 7 Monaten 1880 direct 131 081 Tons versandt, gegen 165 862 Tons in diesem Jahre. Nach Holland 97 280 Tons 1880 gegen 175 043 Tons in diesem Jahre. Die Review bemerkt, dafs das nach Holland verschickte Eisen fast alles seinen Weg nach Deutschland genommen hat, und sagt dann wörtlich: „Wir können nur die gröfste Genugthuung empfinden über diesen befriedigenden Fortschritt in dem Gebrauch unseres Roheisens auf dem Continent, besonders, wenn wir uns erinnern, dafs sich dieser Vorgang angesichts sehr feindlicher Tarife vollzieht, welche speciell zu dem Zwecke eingeführt wurden, englisches Eisen auszuschliefsen."

Wir können nicht umhin, diesem Berichte die Bemerkung hinzuzufügen, dafs die Zunahme der Einfuhr englischen Eisens doch die Ueberlegenheit klarlegt, welche die englische Production den deutschen Hochöfen gegenüber hat. Es ist oft genug angeführt worden, dafs diese Ueberlegenheit lediglich auf die günstigeren natürlichen Verhältnisse zurückzuführen ist, und dafs demgemäfs die Bemühungen nicht aufhören dürfen, auf diesem Gebiete einen Ausgleich zu schaffen. Wir speciell haben unsere Ansicht in voller Uebereinstimmung mit den bedeutendsten Repräsentanten der deutschen Eisenindustrie dahin ausgesprochen, dafs wir diesen Ausgleich nicht in einer Erhöhung des Roheisenzolles herbeiführen wollen; sehr viel aber kann durch Ermäfsigung der Frachten für Rohmaterialien geschehen. Wenn wir die jetzt so häufig in den Zeitungen erscheinenden Notizen verfolgen, nach denen auch in diesem Jahre wieder die Staatsbahnen bedeutende Ueberschüsse ergeben sollen, eine Thatsache, die wir durchaus nicht bezweifeln, so müssen wir unserm Bedauern darüber Ausdruck geben, dafs die Petition der Eisen-Industriellen um Ermäfsigung der Frachten für die zum Betriebe der Hochöfen erforderlichen Rohmaterialien, namentlich für Eisenerze, bisher noch keine Berücksichtigung gefunden hat. Viel deutsches Rohmaterial könnte noch verarbeitet werden, eine grofse Anzahl von Arbeitern würde noch Beschäftigung finden, und grofse Summen würden im Lande bleiben, wenn das von England importirte Roheisen im Inlande producirt werden könnte, wozu im übrigen alle Vorbedingungen ausreichend vorhanden sind.

H. A. Bueck.

Die Auswanderung nach den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika.

Die Berichte des statistischen Büreaus der Vereinigten Staaten über die Einwanderung in dem Fiscaljahre, das am 30. Juni c. zu Ende ging, zeigen eine erhebliche Zunahme in dem Zufluls an Einwanderern. In den verflossenen 10 Jahren hat die Zahl der Angekommenen die folgende Höhe erreicht:

Jahr	Einwanderer	Jahr	Einwanderer
1882	789 003	1877	141 857
1881	669 431	1876	169 986
1880	457 257	1875	227 498
1879	177 826	1854	313 339
1878	138 469	1873	459 803

Verglichen mit dem vorangegangenen Jahre hat 1881—82 eine Zunahme von 119 572 oder ungefähr 18 % stattgefunden. Die nachstehende Tabelle weist diese Zunahme nach den einzelnen Ländern auf:

	1882	1881	Zunahme
England und Wales	85 175	66 204	18 971
Irland	76 432	72 342	4 090
Schottland	18 937	15 168	3 769
Oesterreich	16 770	21 109	4 339 *
Deutschland	249 505	210 485	39 020
Norwegen	29 100	22 705	6 395
Schweden	64 607	49 760	14 847
Canada	98 308	125 391	27 083 *
China	39 579	11 890	27 689
alle anderen Länder	110 590	74 377	36 213
Gesammtsumme	789 003	669 431	119 572

Diese Mittheilungen sind sehr interessant, noch interessanter aber ist der Umstand, dafs der »Economist«, dem wir dieselben verdanken, anscheinend mit grofsem Erfolge, bei seinen Gesinnungsgenossen, den das Manchesterthum vertretenden deutschen Zeitungen, in die Lehre ge-

* Abnahme.

gangen ist, denn er beginnt seine resumirenden Bemerkungen über die vorstehende Tabelle mit dem Satze: „Der zunehmende Strom der Auswanderer aus Deutschland ist ein schlagender Beweis von dem Effect der Wirthschaftspolitik des Fürsten Bismarck.“

Doch in den Augen des englischen Nationalökonomen ist es nicht diese verderbliche Wirthschaftspolitik allein, welche die Auswanderung verschuldet; das deutsche Militärsystem erscheint dem »freien« Engländer gleich unerträglich. Der »Economist« sagt: „Zu den enormen Lasten, welche das deutsche Militärsystem auflegt, ist jetzt der Druck eines Schutzzolltarifs hinzugefügt, welcher die Kosten des Lebensunterhalts erhöht, während er die vorausgesetzte Wirkung, eine Erhöhung der Arbeitslöhne, nicht gehabt hat; es ist daher nicht zu verwundern, dafs grofse Massen des Volkes das Leben zu Hause so wenig erträglich finden, dafs sie sich beeilen, in Haufen von dannen zu ziehen.“

Es ist eigentlich hier nicht der Ort, über den Werth oder Unwerth unseres Militärsystems zu sprechen, einige Bemerkungen, dem abfälligen Urtheile des »Economist« gegenüber, seien uns aber doch gestattet. Dafs die allgemeine Wehrpflicht die einzig richtige Grundlage der Militärmacht eines Staates ist, der unter den nun einmal obwaltenden politischen Verhältnissen seine Stellung als Grofsmacht behaupten will, ist so allgemein anerkannt, dafs es thöricht wäre, darüber noch etwas zu sagen. Der »Economist« sollte aber anerkennen, dafs, wenn seit 1871 manche dunklen, den Frieden Europas schwer bedrohenden Wolken verscheucht sind, dies wesentlich der Stellung zu danken ist, welche sich Deutschland, auf seine Militärmacht gestützt, erworben hat. Durch diesen Einflufs der Machtstellung unseres Vaterlandes ist gerade denjenigen Interessen, welche der »Economist« vertritt, den wirthschaftlichen und Handelsinteressen Englands, der gröfste Dienst geleistet; denn jeder Krieg vernichtet Capital, schwächt die Consumtionskraft, und die Interessen des, für die ganze Welt producirenden und mit der ganzen Welt handelnden Englands müfsten um so schwerer leiden, wenn ein Krieg zwischen den Culturstaaten Europas ausbräche, da durch einen solchen die wirthschaftlichen Verhältnisse am schwersten geschädigt würden. Der »Economist« hätte daher wohl alle Ursache, Deutschland für die Einführung seines Militärsystems dankbar zu sein, anstatt mifsliebige Bemerkungen über dasselbe zu machen.

Freilich, der englische Geist — welcher Art dieser Geist ist, wollen wir hier nicht näher untersuchen — sträubt sich noch hartnäckig gegen die allgemeine Wehrpflicht; die Geschichte der letzten von England geführten Kriege hat aber wohl genügend gezeigt, was das englische System zu bedeuten hat. Die Mifserfolge, im besten Falle die Spärlichkeit der theuer erkauften Lorbeern in den Kämpfen mit den Zulus, Afghanen und Boers darf aber auch nicht verwundern, wenn man einmal Gelegenheit gehabt hat, in Great George Street zu beobachten, wie die Heere Albions sich rekrutiren. Da stolziren zwischen Kingstreet und Parliamentstreet, in neuesten Uniformen, Haupt- und Barthaar schön gewichst, das Käppchen kühn zur Seite geschoben, mit der Reitgerte spielend, stramme Unterofficiere auf und nieder, um diejenigen anzuwerben, welche geneigt sind, für den Ruhm Alt-Englands zu sterben. Welche Elemente sind es aber, die ihnen in die Hände laufen? Individuen, kaum mit den nothwendigsten Fetzen von Bekleidung versehen, den Rock oder die Jacke in der bekannten Weise bis zum Kinn zugeknöpft, um den gänzlichen Mangel eines Hemdes, oder sonstiger Wäsche zu verdecken, in dem Gesicht die Spuren jeglichen Lasters, heruntergekommen bis zum Aeufsersten, vis-à-vis de rien! Das sind die Leute, welche, nachdem die letzten Versuche, ein arbeitsscheues Leben fortzuführen, gescheitert sind, endlich als äufserstes Refugium den Werbeoffizier aufsuchen, von dem sie freundlich begrüfst und in die nächste Schenke geführt werden, um den Handel mit Brandy zu besiegeln. Mit solchen Elementen lassen sich heute mit einigem Erfolg nur noch Kriege mit halbwilden, undisciplinirten, schlecht bewaffneten Horden führen, und der »Economist« dürfte sich vielleicht veranlafst sehen, anders über die Lasten der allgemeinen Wehrpflicht zu urtheilen, wenn England, was die Vorsehung verhüten möge, einmal gezwungen wäre, mit seinem Heer von Söldnern einem Volksheere gegenüber zu stehen.

Was nun den Ausfall gegen die Wirthschaftspolitik des Fürsten Bismarck betrifft, so singt der »Economist« das alte, von unserer Freihandelspresse täglich variirte abgedroschene Lied von der Vertheuerung der Consumtion und dem Mifserfolge der Schutzzölle. Wollten wir uns hier auf eine eingehendere Widerlegung einlassen, so müfsten wir in der Hauptsache wiederholen, was wir im letzten Hefte in dem Artikel: „Ein englischer Staatsmann über die Folgen des Schutzzolles auf socialem Gebiete“ gesagt haben; solche Wiederholung erachten wir jedoch für überflüssig. Die Historie von dem Mifserfolg der deutschen Schutzzollpolitik entspricht ganz dem Vorgehen unserer Freihandelspresse, welche, die schlagendsten Thatsachen rund ableugnend, ihren Gläubigen täglich verkündet, dafs die Löhne sich noch nicht gebessert haben. Die Frage aber, wie heute in den bedeutendsten Industrien der Stand der Arbeitslöhne sein würde, wenn Deutschland keine Schutzzölle hätte, wird klüglich todtgeschwiegen.

Dem »Economist« möchten wir aber zwei Fragen vorlegen. Wenn der schutzzöllnerische

Tarif wirklich die Ursache der wachsenden Auswanderung aus Deutschland sein sollte, wie kommt es denn, dafs in dem freihändlerischen Grofsbritannien die Auswanderung fast in gleichem Mafse wie in Deutschland zugenommen hat?

Aus England und Wales, Irland und Schottland wanderten 1880/81 aus 153 714 Personen, 1881/82 26 830 Personen mehr, also Zunahme der Auswanderung 17,45 %. Die Auswanderung aus Deutschland betrug 1880/81 210 485 Personen, 1881/82 wanderten 39 020 Personen mehr aus, also Zunahme 18,54 %. Sollte vielleicht in England der Freihandel die Massen aus dem Lande treiben?

Wenn bei uns die Schutzzölle und deren Folgen das treibende Element bilden, wie kommt es denn, dafs die meisten Auswanderer gerade ihre Schritte nach einem Lande, den Vereinigten Staaten, lenken, in welchem die Schutzzölle fast zu einem Prohibitivsystem ausgebildet sind? Man könnte antworten, die Leute gehen hin, um auf eigener Scholle Ackerbau zu treiben; der »Economist« hat sich aber selbst oft genug bemüht, nachzuweisen, dafs das Zollsystem der Vereinigten Staaten die dortige Landwirthschaft ruiniren müsse. Wenn der »Economist« annimmt, dafs unsere Auswanderer in der klaren Erkenntnifs der ihnen durch unsere Schutzzölle zugefügten Nachtheile das Vaterland verlassen, so darf er ihnen nicht zutrauen, dafs sie ohne Ueberlegung das Ziel ihrer Auswanderung wählen, es müfste ihnen also ebenso klar sein, dafs dieselben Uebelstände, durch welche sie angeblich von hier fortgetrieben werden, in den Vereinigten Staaten, nur aufserordentlich potenzirt, gleichfalls bestehen.

Man sieht, es kommt den Nationalökonomen des »Economist«, ungeachtet der Widersprüche, in denen sie sich bewegen, lediglich darauf an, einen Schlag gegen die Schutzzölle zu führen. Im übrigen haben wir in den Bemerkungen über Deutschland, welche der »Economist« bringt, schon häufig die Feder wiedererkannt, welche auch die deutsche Freihandelspresse mit den Angriffen auf den schutzzöllnerischen Reichskanzler versorgt.

H. A. Bueck.

Ueber das Rosten des Eisens.

Von **R. Åkerman.**

(Jern Kontorets annaler 1882. 3.)

Da man schon recht lange erkannt hat, dafs das Rosten des Eisens mit dessen Lösen in Säuren vergleichbar, und noch länger, dafs galvanische Ströme dabei einen hervorragenden Einflufs üben, indem das Eisen um so leichter rostet, je mehr dasselbe durch galvanische Einwirkung positiv elektrisch wird, sollte man wohl erwarten dürfen, dafs die Widerstandskraft der verschiedenen Eisensorten gegen das Rosten bereits völlig ermittelt wäre.

Dies ist aber keineswegs der Fall, denn diesbezüglich angestellte Versuche haben so verschiedene Resultate ergeben, dafs es bislang eine besonders streitige Frage bleibt, inwieweit Flufs- oder Schweifseisen eine gröfsere Neigung zum Rosten besitzen.

Da die Widersprüche bei den angestellten Versuchen wahrscheinlich meist darin begründet sind, dafs so viele in bezug auf ihre Einwirkung einander entgegengesetzte Kräfte in verschiedenen Fällen sich in verschiedenem Grade geltend machen, mufs es bei Beurtheilung der Frage von Gewicht sein, zu ermitteln, welche Umstände es sind, die beim Rosten von besonderem Einflufs sich zeigen.

Der Rost besteht bekanntlich aus Eisenoxydhydrat in Mischung von mehr oder weniger Eisenoxydul und enthält gewöhnlich auch etwas Kohlensäure mit wenigstens einer Spur von Ammoniak.

Da der Rost also allezeit ein Product der Sättigung des Eisens mit Säure ist, so ist es nicht schwer zu erkennen, weshalb das Verrosten desselben so wesentlich auf dem Hinzutreten galvanischer Ströme beruht. Je mehr ein Stoff positiv elektrisch, um so begehrlicher verbindet er sich mit der negativ elektrischen Säure, und wenn man sagen kann, dafs das Eisen durch Berührung mit einem andern Stoffe noch mehr positiv elektrisch wurde, als es an sich schon war, so mufs seine Neigung zur Sättigung mit Säure und also auch zum Rosten dadurch vergröfsert werden. Ist dagegen die durch Berührung des Eisens mit einem andern Stoffe hervorgerufene galvanische Wirksamkeit solcher Art, dafs das Eisen dadurch den negativen Pol bildet oder weniger positiv elektrisch wird, so vermindert sich dadurch seine Neigung zum Rosten.

Der Rost ist indefs ein Hydrat, wie wir sehen, und ohne Gegenwart von Wasser kann derselbe deshalb nicht entstehen. Deshalb rostet auch Eisen nicht in völlig trockener und reiner Luft, Sauerstoffgas oder Kohlensäure. Auch in luftfreiem und ganz reinem Wasser bei gewöhnlichem Wärmegrade bildet sich Eisenrost besonders langsam, und vollkommen homogenes Eisen

sollte in ganz reinem und ungewärmtem Wasser wahrscheinlich keine Veränderung erleiden. Aber wenn das Eisen nicht überall von ein und derselben Beschaffenheit ist, können durch Berührung sowohl zwischen den verschiedenen reinen Eisenpartikeln, wie wahrscheinlich auch zwischen dem Eisen und der darin eingemengten Schlacke galvanische Ströme entstehen, welche die Säureaufnahme und das Rosten der Theile begünstigen, welche durch den galvanischen Einflufs mehr positiv elektrisch wurden, und auf diese Weise erklärt sich die stellenweise Rostbildung, welche im Laufe der Zeit eintritt, auch wenn das Eisen in völlig reinem Wasser aufbewahrt wird.

Das Rosten tritt dagegen ein sowohl in gewöhnlichem lufthaltigen Wasser, wie auch in feuchter Luft, wenigstens wenn das Wasser Gelegenheit hat, sich auf den Flächen des Eisens daraus zu condensiren, aber unter der Voraussetzung, dafs sowohl Luft als Wasser vorhanden, hängt die Rostbildung meist von der Anwesenheit einer Säure ab, und da die Kohlensäure die in Luft und Wasser meist vorkommende Säure, so spielt diese, wie Calvert (Dinglers Journal Bd. 196 S. 129) so deutlich zeigt, gewöhnlich eine ganz besonders hervorragende Rolle bei der Rostbildung.

So hat Calvert klargelegt, dafs selbst in feuchtem Sauerstoffgase die Neigung des Eisens zum Rosten ganz unbedeutend, so lange der Sauerstoff ganz frei von irgend einer Säurebeimischung ist. Auch in sauerstoffhaltigem oder mit Luft gemischtem, aber von allen Säuren freiem Wasser erfolgt das Rosten sehr langsam, wenn auch lebhafter als in feuchtem Sauerstoffgase.

Das Rosten im Wasser geht, wie schon Berzelius (Lehrbuch der Chemie 5. Auflage Bd. II S. 697) erwähnt, unter Entwicklung von etwas Wasserstoffgas vor sich, welches mit vorhandenem Stickstoff sich zu Ammoniak verbindet, weshalb sich dieser Stoff auch gewöhnlich im Roste vorfindet.

Aus dieser Entwicklung von Wasserstoffgas erhellt weiter, dafs das Eisen beim Verrosten sich nicht allein mit freiem Sauerstoff verbindet, sondern solchen auch aus dem Wasser aufnimmt und wie ein galvanischer Strom von Wasserzerlegung begleitet wird, so beruht wahrscheinlich, wenigstens wenn die Rostbildung im Wasser vor sich geht, die das Rosten befördernde galvanische Einwirkung wesentlich auf erwähnter Wasserzerlegung.

In einer feuchten oder wasserhaltigen Mischung von Kohlensäure und Wasserstoffgas ist die Rostbildung vielfach lebhafter als im vorerwähnten Falle, und in kohlensäurereichem Wasser wird das Eisen ebenfalls schnell von der Säure gesättigt, aber das dabei gebildete Eisencarbonat wird von dem kohlensäurereichen Wasser aufgelöst, und infolgedessen erhält das Eisen in diesem Falle keinen eigentlichen Ueberzug von Rost. Tritt sodann Luft zu der Lösung, so verwandelt sich dagegen das aufgelöste kohlensaure Eisenoxydul schnell in Eisenoxydhydrat, welches aus der Lösung ausfällt und sich auf dem Boden des Gefäfses absetzt.

In voller Uebereinstimmung mit dem eben Gesagten bildet sich auf Eisen in luftfreier aber feuchter Kohlensäure allmählich eine weifsliche Rinde, und das schnelle Verrosten des Eisens in zugleich feuchtem und kohlensäurereichem Sauerstoffgas oder Luft ist sicherlich vorzugsweise darin begründet, dafs dabei zuerst Eisencarbonat gebildet wird, welches sich gleich wieder in Eisenoxydhydrat umsetzt.

Da Luft und Wasser allgemein kohlensäurehaltig sind, giebt das eben angeführte Verhalten eine gute Directive bei Beurtheilung des gewöhnlichen Verlaufs der Rostbildung.

Unter Entwicklung von Wasserstoffgas, welches mit Stickstoff ein wenig Ammoniak erzeugt, mufste nämlich sehr oft zuerst kohlensaures Eisenoxydul gebildet werden, aber dies wird unter Aufnahme von Säure und Wasser und unter Entbindung von Kohlensäure, welche neues Eisen angreift, nahezu sofort in Eisenoxydhydrat mit Eisenoxydul gemischt umgesetzt, worin jedoch etwas kohlensaures Eisenoxydul in unverändertem Zustande eingemengt zurückbleibt.

Hierdurch erhält man ungesucht eine Erklärung für den Gehalt des Rostes sowohl an Eisenoxydul als auch an Kohlensäure und Ammoniak. Weiter bleibt inzwischen zu bemerken, dafs unter Wasser gebildeter Rost infolge weniger vorhandener Säure gewöhnlich reicher an Eisenoxydul und deshalb ein wenig magnetisch und von dunklerer Farbe ist, als an der Luft entstandener.

Man darf folglich annehmen, dafs die in der Luft und im Wasser vorhandene Kohlensäure bei der Rostbildung in gleicher Weise wie Säuren wirkt, in denen Eisen aufgelöst wird, und der einzige Unterschied besteht darin, dafs bei dem Rosten des Eisens das zuerst gebildete Eisenoxydulsalz, bevor es aufgelöst wird, in basisches Eisenoxydsalz oder Eisenoxydhydrat sich umsetzt, welche Umwandlung eine natürliche Folge der für die Lösung des Eisens in ungenügender Menge vorhandenen Säure oder Wassers oder beider ist.

Dafs bei der Rostbildung gewöhnlicher Art der Kohlensäure eine so hervorragende Rolle zuerkannt werden mufs, begründet sich inzwischen, wie bereits angedeutet, keineswegs auf eine dieselbe besonders auszeichnende Eigenschaft, dies ist ganz einfach eine Folge davon, dafs sie eine in Luft und Wasser allgemein meistenthaltene Säure ist. Sind stärkere Säuren zugegen, so wirken sie natürlich auf ganz gleiche Weise, nur mit dem Unterschiede, dafs die Rostbildung durch sie in gleicher Weise kräftiger befördert wird, als

sie stärker sind als die schwache Kohlensäure. Die Erfahrung bekräftigt dies genugsam — das Eisen rostet viel schneller unter gewöhnlichen Umständen, wenn die Luft mit solchen stärkeren Säuren gemischt ist, wie z. B. mit Chlorwasserstoffsäure, schwefeliger Säure und Schwefelsäure. Dafs z. B. ein Eisendach über einer Werkstätte, in der Steinkohlen verbrannt werden, so leicht zerstört wird, verursacht der Schwefelgehalt der letzteren, der bei der Verbrennung in schwefelige Säure übergeht.

Je dichter das Eisen, je ebener und glatter seine Aufsenflächen, um so geringer wird die Berührung zwischen demselben und den angreifenden Stoffen, und um so besser unter sonst gleichen Umständen mufs dasselbe natürlich dem Rosten widerstehen. Hat das letztere begonnen, so wird es dagegen durch sich selbst befördert, weil der Rost, ähnlich wie andere poröse Stoffe, Gase aufsaugt und somit Feuchtigkeit der Luft und Säuren aufsammelt; auch ist ein bereits begonnenes Rosten, wie schon gezeigt, vereint mit Entbindung dabei wirksamer Säuren, wenn die zuerst gebildete Eisenoxydulverbindung in Oxydhydrat umgesetzt wird. In statu nascente wirkt bekanntlich eine Säure stärker als sonst, und dadurch wird das Rosten aufs neue befördert; man mufs deshalb den beginnenden Rost schleunigst entfernen, soll nicht Vertiefungen fressender Rost entstehen.

Wie der Rost durch Säuren befördert wird, die in der Luft enthalten sind, so wird derselbe auch durch im Wasser befindliche begünstigt; Eisen in Mooren und Sümpfen wird deshalb schneller zerstört als in Seen oder in gröfseren Wasserläufen, die gewöhnlich verhältnifsmäfsig frei von Säuren sind. Die Rostneigung des Eisens wird auch von einigen im Wasser aufgelösten nicht basischen Salzen unterstützt, wie Ammoniaksalze und im Meerwasser vorkommende Chlorverbindungen, unter denen besonders Chlormagnesium nach dieser Richtung hin vorzugsweise wirksam zu sein scheint. Lösungen solcher Salze begünstigen nach Wagners Untersuchungen (Dinglers Journal Bd. 218 S. 70) wenigstens unter Luftzutritt die Auflösung des Eisens, und hierdurch erklärt sich, weshalb Eisengufsstücke bei langem Liegen im Meerwasser unter Beibehaltung ihrer äufseren Form zu einer wesentlich aus Kohle bestehenden losen Masse verändert werden können. In dieser Weise verwandeltes Roheisen besteht um so mehr aus Kohle, als das Eisen selbst vollständiger aufgelöst wurde, und ist dies die Veranlassung sowohl des geringen specifischen Gewichts als auch der grofsen Porosität, welche nach Entnahme des Gufsstückes aus dem Wasser eine Luftverdichtung verursacht, und daraus entstehender Erwärmung, mitunter sogar Selbstentzündung.

Aus demselben Grunde, aus welchem Säuren und solche Salzlösungen, welche durch Umsetzung wie Säuren wirken können, die Rostbildung befördern, aus demselben wirken ihr Alkalien entgegen, und Payen (Annales de chimie et de physique T. 50 p. 305) giebt an, dafs Wasser dem Eisen unschädlich wird, wenn demselben $^1/_{2000}$ seines Volums gesättigte Kalilösung beigemischt ist. In gleicher Art, wiewohl schwächer, wirken Kalkwasser und kohlensaure Alkalien (Pottasche, Soda); wie weit jedoch das Bicarbonat der Alkalien die Rostbildung merklich verhindert, ist mindestens zweifelhaft, da sich einander entgegengesetzte Angaben hierüber vorfinden. Nach Berzelius (Lehrbuch der Chemie 5. Aufl. Bd. 2 S. 697) rostet Eisen in Wasser nicht, dem $^1/_{500}$ seines Gewichts an Pottasche oder Soda zugesetzt worden. Auch Seife und Schmierseife, weil basisch, wirken gegen Rost schützend auf Eisen ein.

Eine Berührung mit solchen Metallen, die mehr elektropositiv als Eisen, wie Mangan und Zink, vermindern die Neigung zum Rosten, weil dadurch eine galvanische Wirkung entsteht, durch welche das Eisen weniger positiv elektrisch wird, als es an und für sich ist. Dagegen wird die Neigung zu rosten beim Eisen durch Contact mit solchen Metallen verstärkt, welche im Vergleich zum Eisen negativ elektrisch sind, wie Kupfer, Zinn, Blei u. a., weil das Eisen durch Berührung mit denselben noch mehr positiv elektrisch und zur Sättigung mit Säuren geneigter wird, als es bereits an sich ist. Die gleiche Wirkung scheint auch die Berührung mit einigen anderen Stoffen auszuüben, welche im Vergleich mit Eisen negativ elektrisch sind, wie Eisenoxydul und eisenreiche Schlacken.

Wenn das Eisen so dicht überzogen ist mit einem keine Säure aufnehmenden Stoffe, dafs es völlig von der Berührung mit der Luft abgeschlossen, so kann natürlich keine Rostbildung stattfinden, und auch ein dünner Glühspanüberzug schützt deshalb das Eisen so lange vor dem Rosten, als er dasselbe vollständig bedeckt. Obschon Eisen sowohl in der Luft als in gewöhnlichen Verbrennungsproducten erhitzt, sich jederzeit mit Glühspan überzieht, so ist es doch nicht leicht, denselben so völlig deckend und gleichzeitig festhaftend zu erzielen, dafs er bei Stofs, Schlag oder beim Biegen nicht theilweise abspringt und abfällt. Dies war früher eigentlich nur der Fall bei einigen dünnen Blechsorten, vor allen bei den sogen. russischen Blechen. In neuerer Zeit ist es den Herren Barff und Bower (The Journal of the Iron and Steel Inst. 1881 I p. 166)* gelungen, unter wechselweiser Erhitzung in neutralen Gasen, wie überhitztem Wasserdampfe und luftgemischter Kohlensäure, und in reducirenden wie Kohlenoxyd, Eisenstücke mit einer dünnen, völlig deckenden und festhaftenden Schicht von Eisenoxydoxydul zu über-

* Vergleiche »Stahl und Eisen«, Heft 1, 1881.

ziehen und dadurch gegen Rost vollständig zu schützen. Man erhofft grofse Erfolge von dieser Erfindung.

Wenn ein im Vergleich mit Eisen negativer Stoff, wie Glühspahn, Zinn u. a., die Flächen des Eisens nur theilweise deckt, so werden allerdings die davon bedeckten Theile dauernd dadurch geschützt, das Rosten der entblöfsten Theile aber wird aus dem früher angeführten Grunde nur um so mehr befördert, weshalb man auch vor dem Ueberziehen mit Oelfarbe die Stücke durch Beizen mit verdünnter Säure von allem Glühspan befreit. Wenn, wie es der Fall zu sein scheint, die Berührung mit Schlacke das Eisen positiver elektrisch macht, mufs auch das Vorhandensein derselben im Innern das Rosten begünstigen. Deshalb scheint auch schlackehaltiges Schmiedeeisen oft zuerst längs der darin vorkommenden Schlackenbänder zu rosten.

Wenn ein Ueberzug mit im Vergleich zu Eisen positiv elektrischen Metallen, wie Zink, die Oberfläche des Eisens nur theilweise deckt, so wirkt dieses Metall im Gegentheile nicht nur schützend, wo es das Eisen von der Berührung mit Luft und Wasser abschliefst, sondern es hindert auch das Rosten der entblöfsten Theile und zwar um so vollständiger, je kleiner dieselben sind; Flecken, wo das Zink auf galvanisirten Eisenblechen abgenutzt, rosten mit anderen Worten viel langsamer als Eisen an und für sich, wogegen Ritzen in verzinnten Eisenblechen viel leichter und schneller rosten als anderes Eisen.

Wie andere gut deckende Stoffe, so schützt auch ein Fettüberzug, jedoch nur eine Zeitlang, weil das Fett durch Aufnahme von Säuren aus der Luft ranzig und zum Theil in Fettsäure umgewandelt wird; ist dies geschehen, so wird die Neigung zum Rosten befördert.

Aus dem Einflusse galvanischer Einwirkungen auf das Rosten des Eisens mufs folgen, dafs solch im Vergleich mit Eisen positiv elektrischer Stoff, der durch blofse Berührung mit dem Eisen dem Roste entgegenwirkt, im Gegentheile denselben befördert, sobald er mit dem Eisen legirt ist, weil eine solche Legirung im allgemeinen mehr positiv elektrisch und infolgedessen begieriger ist, Säuren aufzunehmen, als das Eisen selbst. So sehen wir in Uebereinstimmung mit Siemens (Journal of the Iron etc. 1873, 129) und anderen ganz allgemein, dafs mit Eisen legirtes Mangan die Rostneigung befördert; so lange aber der Mangangehalt gleichmäfsig und nicht zu grofs, kann sein Einflufs in dieser Richtung doch nicht erheblich sein. Ist er dagegen ungleichmäfsig vertheilt, so mufs natürlich seine Einwirkung die sein, dafs das Rosten der manganreicheren und dadurch mehr positiv elektrischen Theile des Eisens bedeutend befördert wird durch die Berührung mit den Einmengungen manganärmeren Eisens, und hierin ist der Hauptgrund zu suchen, dafs ein ungleich vertheilter Mangangehalt die Rostneigung so wesentlich zu unterstützen scheint.

Durch die Vereinigung mit negativ elektrischen Stoffen, wie Kohle und Phosphor, wird gegentheils, wie lange bekannt, die Neigung des Eisens zum Rosten vermindert, wenn der Gehalt an elektronegativen Stoffen gleichmäfsig durch die ganze Masse des Eisens vertheilt ist; im entgegengesetzten Falle kann das an Metalloiden ärmere Eisen durch Mischung oder Berührung mit dem daran reicheren mehr positiv elektrisch werden, und dann mufs, ist die ganze Theorie richtig, das Rosten der reineren Theile schneller vor sich gehen.

Eine Ausnahme von den übrigen im Eisen vorkommenden Metalloiden macht der Schwefel, indem er, gerade entgegengesetzt, das Rosten begünstigt. Die Ursache davon liegt darin, dafs das Schwefeleisen vom Wasser zerlegt wird, indem das Eisen desselben sich mit der Säure des Schwefels vereinigt und gleichzeitig der Schwefel mit dem Wasserstoffe sich verbindet zu Schwefelwasserstoff, welcher, wie jede andere Säure, die Rostbildung befördert.

Wenden wir uns nach diesen allgemeinen Betrachtungen zu den Versuchen, welche behufs Ermittelung des Widerstandsvermögens verschiedener Eisensorten ausgeführt wurden, so verdienen insbesondere die des Professors Ledebur und die von Mr. W. Parker vorzüglich der Beachtung.

Die Versuche des ersteren bezweckten eigentlich nur die Ermittelung der Löslichkeit verschiedener Eisensorten in Säuren, aber infolge der bereits nachgewiesenen Uebereinstimmung der Rostbildung damit kann man aus der gröfseren oder geringeren Leichtigkeit, mit welcher sich die verschiedenen Eisensorten in verdünnten Säuren lösen, auf deren Neigung zum Rosten schliefsen.

Dadurch, dafs während 65 Stunden gleichgrofse Würfel von verschiedenen Eisensorten in verdünnter Schwefelsäure von nur 1,05 spec. Gewicht gehalten und darauf die erlittenen Gewichtsverluste festgestellt wurden, kam Ledebur (Berg- und Hüttenm. Zeit. 1877 S. 280) zu dem Resultate, dafs die Gewichtsverminderung oder das Lösungsvermögen beträgt für:

Spiegeleisen 14,15 %,
weifses, körniges, bei Rohgang erblasenes Roheisen 19,7 %,
graues Koksroheisen 27,6 %,
graues Holzkohlenroheisen 37,7 %,
engl. Werkzeugsstahl 66,5 % und
Schmiedeeisen 88,6 %.

Man mufs beklagen, dafs Analysen der verschiedenen Roheisensorten nicht mitgetheilt sind, aber man kann annehmen, dafs jede Probe so gewählt wurde, dafs sie einigermafsen typisch für die betreffende Eisensorte war, und in diesem

Falle ist es nicht schwer, sich ein ungefähres Bild der verschiedenen Zusammensetzung derselben zu machen.

Erster Hand zeigt die obige Resultatenreihe, dafs der Repräsentant des reinsten Eisens dieser Reihe, das Schmiedeeisen, sich unvergleichlich am leichtesten löst.

Mit der Zunahme des Gehaltes an Kohle, Kiesel und Phosphor beim Eisen vermindert sich die Löslichkeit und die Neigung zum Rosten, so dafs die Roheisensorten der Einwirkung der Säuren mehr widerstehen als Stahl und in gleicher Weise widerstandsfähiger werden, als sie mehr gebundene Kohle, Kiesel und Phosphor enthalten und dichter werden.

Graue Roheisensorten sind sowohl ärmer an gebundener Kohle und weniger dicht als weifse; beide Eigenschaften rufen gröfsere Rostneigung hervor, aber vielleicht trägt hierzu auch der mechanisch beigemengte Graphit bei, da durch den Kontakt desselben mit dem Eisen vielleicht galvanische Einwirkungen entstehen.

Dafs das graue Roheisen trotz geringerer Dichtigkeit und trotz des eingemengten Graphits dem Roste besser widersteht als Stahl, obwohl dessen Gehalt an gebundener Kohle wahrscheinlich mindestens ebenso grofs war als der des ersteren, mag seine Erklärung in gröfserer Reinheit von Kiesel und Phosphor haben, und der Umstand, dafs das mit Koks erblasene graue Roheisen schwerer löslich als das bei Holzkohlen gefallene, wird sich wohl aus seinem gröfseren Kiesel- und vielleicht Phosphorgehalt erklären lassen.

Spiegeleisen widerstand der Säure kräftiger als körniges, weifses Roheisen, sicherlich wegen seines gröfseren Kohlegehaltes, wahrscheinlich auch wegen seiner gröfseren Dichtigkeit, denn Spiegeleisen hat gewöhnlich ein höheres specifisches Gewicht als alle anderen Roheisensorten.

Dafs der Unterschied der Löslichkeit beider Sorten nicht gröfser, ist wahrscheinlich eine Folge des Mangangehaltes des Spiegeleisens. Es scheint daraus hervorzugehen, dafs auch ein hoher Mangangehalt, ist er nur gleichmäfsig vertheilt, die Löslichkeit des Eisens in Säuren nicht besonders vergröfsert.

Der ausführliche Bericht Mr. W. Parkers über die für die Seeversicherungs-Gesellschaft Lloyds angestellten Versuche über das Rosten verschiedener Sorten Eisenplatten findet sich im Journal of the Iron and Steel Institute 1881 vol. I p. 39. Zwei gewöhnliche Puddeleisensorten, fünf Sorten beste Yorkshire-Puddeleisenplatten, die — vor allem Lowmoor — lange auf dem Weltmarkte als das beste Material zu Dampfkesseln angesehen wurden, und vier Sorten Flufseisenplatten waren die Versuchsobjecte. Von allen wurden gleich grofse Platten theils vorher durch Beizen vollständig vom Glühspan gereinigt, theils mit Glühspan sechs verschiedenen Rostversuchen unterworfen.

Drei dieser Versuche wurden in der Weise ausgeführt, dafs die Probeplatten der Serie *A* während 437 Tage im Hafen Brighton im Meerwasser versenkt gehalten wurden, während die der Serie *B* während 240 Tage unter dem Boden des Maschinenraumes eines Oceandampfers in feuchter Luft und mit Oel gemischtem Leckwasser liegen mufsten und die Probeserie *C* 455 Tage lang auf einem Dache der Londoner City der unreinen Luft und dem Regen ausgesetzt wurde.

Die restlichen drei Plattenserien wurden zwischen den Röhren des Wasserraumes von Marine-Dampfkesseln so aufgehängt, dafs sie stets wenigstens einen Fufs unter der Wasserlinie blieben. Die Platten der Serie *D* befanden sich so 361 Tage im Kessel eines Ostindienfahrers, der so selten als möglich abgeblasen bez. geleert wurde und in dem zum Erschweren des Rostens Zink eingelegt war. Die *E*-Platten hingen in gleicher Weise im Kessel eines China-Dampfers 264 Tage lang, der, ohne Benutzung von Zink, an jeder Endstation abgeblasen und aufs neue mit Meerwasser gefüllt wurde. Die Platten *F* endlich reisten 336 Tage im Kessel eines Küstendampfers, der Steinkohlen zwischen Newcastel und London verfuhr, auch Zink nicht benutzte und sein Speisewasser aus einem Theile des Flusses Tyne erhielt, wo dasselbe durch die Abwasser einer grofsen chemischen Fabrik verunreinigt und angesäuert wird. Die Kessel wurden in jeder zehnten Woche abgeblasen und blieben stets 4 Tage während fünf unter Dampf.

Die Tabelle 1 (auf folgender Seite) verzeichnet die wichtigeren Bestandtheile, die Dichtigkeit sowie die Gewichtsverluste der vor der Probe von Glühspan gereinigten Platten pro Jahr und engl. Quadratfufs infolge des Abkratzens des durch die Versuche entstandenen Rostes.

Aus dieser Tabelle erhellt, dafs in fünf von sämmtlichen sechs Versuchsserien die gewöhnlichen oder mit anderen Worten die phosphorreichsten Plattensorten sich am besten hielten und dafs das Flufseisen und das von je so hochgeschätzte Yorkshireeisen ungefähr gleichviel von ungewärmtem Meerwasser angegriffen wurden. Dagegen bestand das Flufseisen die Versuche in Londoner Luft und in kochendheifsem Meerwasser mit etwas geringerem Erfolge als die Yorkshireplatten.

Besonders bei der Serie *D* war der Unterschied verhältnifsmäfsig grofs, also bei Gegenwart von Zink in den Kesseln; auf alle Fälle aber ist die Rostbildung so unbedeutend dabei, dafs die gröfsere Rostneigung des Flufseisens unter solchen Umständen ziemlich gleichgültig bleibt.

Die von Glühspan nicht befreiten Platten lieferten besonders ungleiche Resultate, da noch

Tabelle 1.

Die Platten bestanden aus	Gehalt der Platten an							Der Platten specifisch. Gewicht.	Gewichtsverlust pro Jahr und engl. Quadratfufs. Die Rostversuche wurden ausgeführt in					
									kaltem Wasser.		Londoner Luft.	in Dampfkesseln		
	Kohle. %	Kiesel. %	Phosphor. %	Schwefel. %	Kupfer. %	Mangan. %	Kobald u. Nickel. %		Meerwasser. A.	Oelgem. Kielwass. B.	C.	m. eingelegt. Zink. D.	im Oceandampfer. E.	imKüstendampfer. F.
Gew. Puddeleisen v. Parkhead	0,09	0,02	0,316	0,027	0,06	Spur	0,15	7,618	0,190	0,415	0,156	0,058	0,195	0,566
„ „ „ Skerne .	0,10	0,10	0,193	0,027	0,021	0,01	—	7,705	0,137	0,556	0,151	0,062	0,203	0,485
Mittelwerth	—	—	—	—	—	—	—	—	**0,163**	**0,485**	**0,153**	**0,060**	**0,199**	**0,525**
Best. Puddeleis. v. Leeds Forge	0,14	0,11	0,085	0,023	0,031	0,03	—	7,764	0,168	0,475	0,169	0,061	0,164	0,609
„ „ „ Taylorsverk	0,12	0,013	0,136	0,005	0,00	Spur	0,05	7,745	0,198	0,527	0,155	0,066	0,191	0,657
„ „ „ Bowling . .	0,11	0,10	0,101	Spur	0,016	Spur	—	7,791	0,225	0,518	0,150	0,052	0,193	0,598
„ „ „ Farnley . .	0,11	0,09	0,096	0,012	0,016	0,01	—	7,779	0,173	0,573	0,167	0,069	0,217	0,708
„ „ „ Lowmoor .	0,10	0,12	0,142	0,022	0,022	0,01	—	7,689	0,212	0,539	0,166	0,087	0,209	0,597
Mittelwerth	—	—	—	—	—	—	—	—	**0,195**	**0,526**	**0,166**	**0,067**	**0,194**	**0,633**
Martineisen von Landore . .	0,18	0,013	0,077	0,074	0,015	0,64	—	7,861	0,208	0,480	0,206	0,120	0,234	0,666
Flufseis. v. Brown & Cie. Sheffield	0,12	Spur	0,056	0,077	Spur	0,11	—	7,854	0,215	0,560	0,254	0,147	0,310	0,755
Bessemereisen von Bolton & Cie.	0,19	0,06	0,041	0,068	Spur	0,52	—	7,849	0,198	0,544	0,214	0,117	0,250	0,785
Martineis. v. Steel Cie. of Scotland	0,10	0,032	0,057	0,035	Spur	0,26	—	7,872	0,207	0,509	0,222	0,132	0,253	0,739
Mittelwerth	—	—	—	—	—	—	—	—	**0,207**	**0,523**	**0,224**	**0,129**	**0,262**	**0,736**

Tabelle 2.

	Eisen.	Mangan.	Kohle.	Kiesel.	Phosphor.	Schwefel.	Gewichtsverlust durch Verwahrung im gesäuert. Wasser
Gewöhnliches Puddeleisen %	98,8	Spur	Spur	0,177	0,523	0,008	79 %
Tuchoe Crown Puddeleisen „	98,9	„	„	0,107	0,217	Spur	46 „
do. best best Puddeleisen „	99,0	0,216	„	0,111	0,165	„	35 „
Weicher Gufsstahl . . . „	98,4	1,008	0,330	0,065	0,075	0,022	13 „
Flufseisen . . . . . „	99,354	0,504	0,115	0,055	0,037	0,028	5 „

nach den langdauernden Versuchen der schützende Glühspan 75 % der Fläche einzelner Platten einnahm, während derselbe bei anderen sich gelöst hätte und abgefallen war. Aber die spanfreien Stellen der ersteren, welche sich zwischen den spanbedeckten befanden, waren 3,3 mal tiefer angefressen, als wenn die Probeplatten vor den Versuchen mit Säure reingebeizt worden waren.

Man kann dies schwerlich anders erklären, als dadurch, dafs, wie schon oben gesagt, durch Glühspan oder Schlacke galvanische Wirkungen hervorgerufen werden, und im Zusammenhange damit mag die bedauerliche Erscheinung stehen, dafs Salzwasser das, was die Engländer »pitting« nennen, verursacht: nach Ausdehnung kleine aber bisweilen um so tiefere Ausfressungen durch Rost.

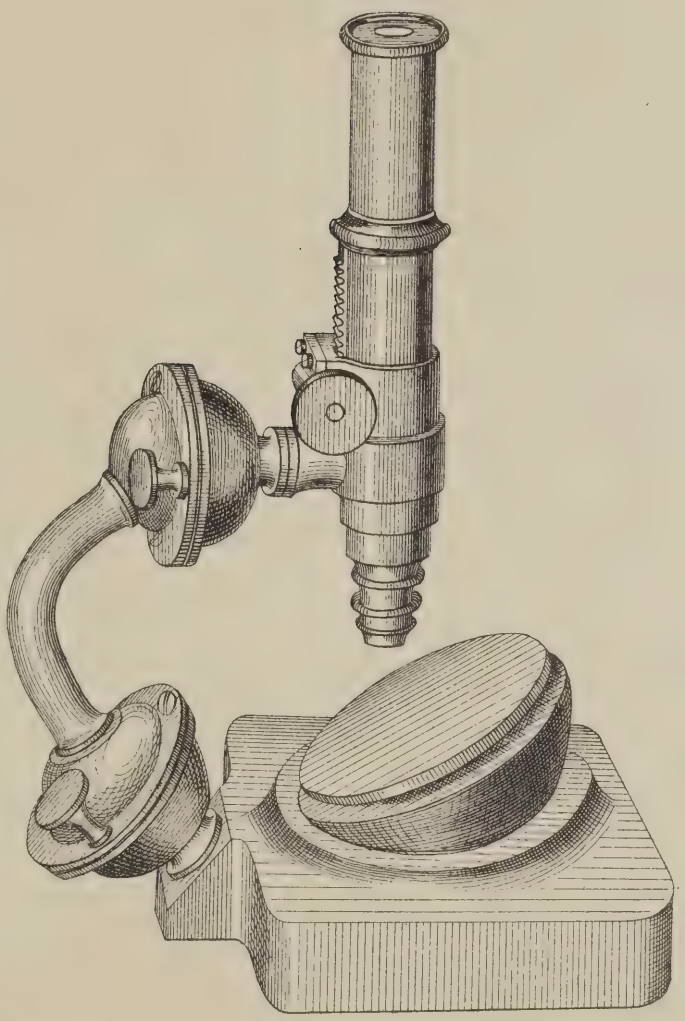
Der Umstand, dafs auch solches Martinmetall, bei dessen Bereitung wenig oder kein Manganeisen zugesetzt wurde, zuweilen grofse Neigung für solches »pitting« zeigt, mag vielleicht darauf beruhen, dafs solchem Eisen Eisenoxydoxydul beigemengt ist, was auch Rothbruch im Gefolge hat. Da, wie bekannt, das im Eisenbade enthaltene Eisenoxydoxydul sich durch einen Zusatz von Manganeisen beseitigen läfst, kann man vielleicht diesen Umstand klarstellen; es würde aber erforderlich sein, dafs das zugesetzte Manganeisen sehr gut im ganzen Bade vertheilt wird, da sonst das Eisenoxydoxydul theilweise zurückbleibt und der Mangangehalt ungleich werden würde, worin Mr. Snelus die gröfsere Neigung des Flufseisens zum »pitting« suchen zu müssen glaubt. (The Journal of the Iron etc. 1881 v. 1 p. 66.)

Aufser diesem Umstande ist es schwer, für das mehrfach beklagte geringere Widerstandsvermögen des Flufseisens gegen das Rosten als des Puddeleisens einen andern fafslichen Grund zu finden, als dafs ersteres phosphorfreier ist als gewöhnliches Puddeleisen.

Die gegen Puddeleisen gröfsere Dichtigkeit und Schlackenreinheit des Flufseisens müssen natürlich in entgegengesetzter Richtung wirken, aber grofse Reinheit und Freiheit von allen Me-

Mikroskop für die Untersuchung der Metalle.

Fig. 4.



Feuerung,

el

mer.

Verkohlungsofen nach Barffs Patent.

Fig. 1.
Querschnitt
durch die Feuerung
und durch
die Heizkanäle.

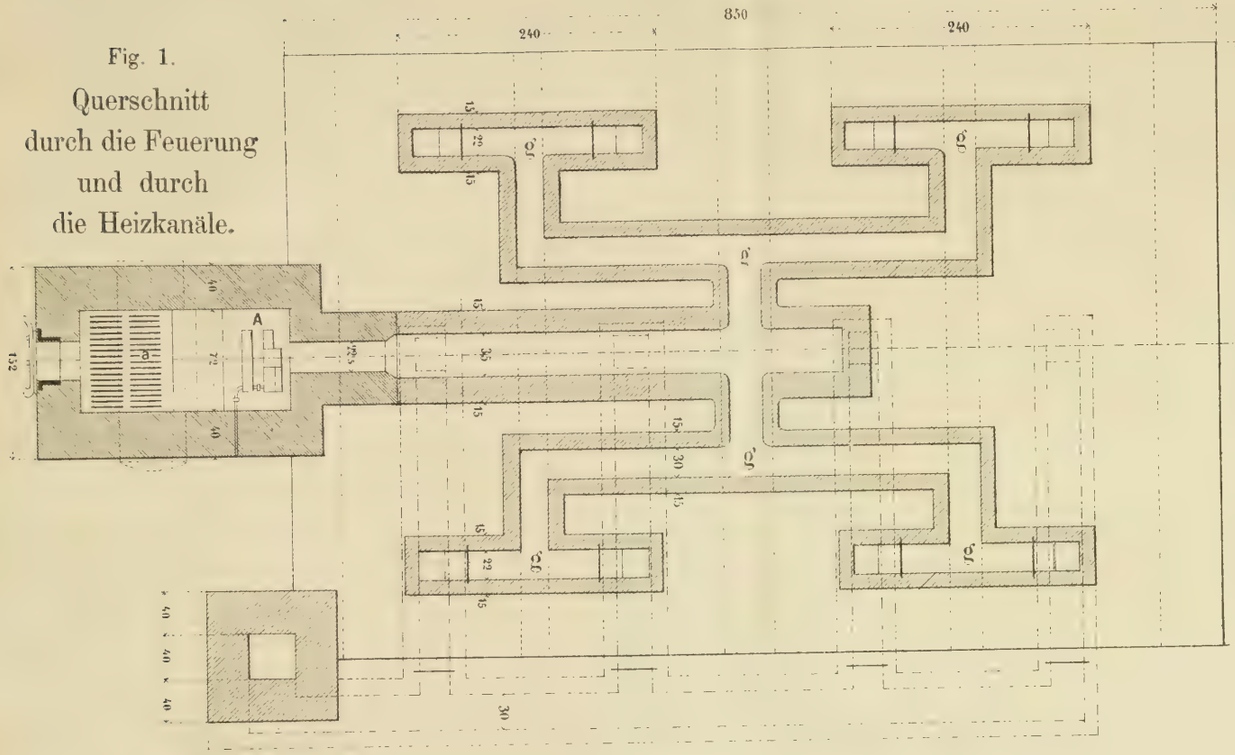


Fig. 3.
Längenschnitt durch die Heizkammer.

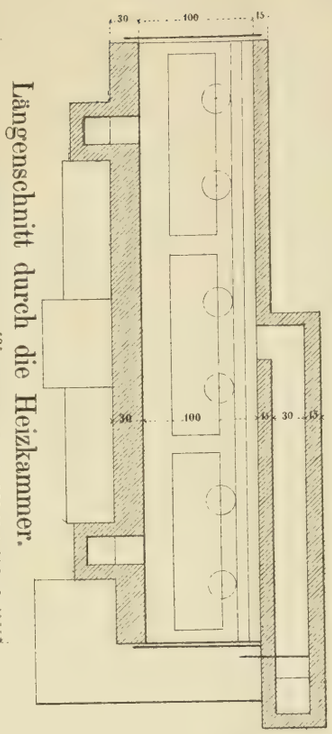
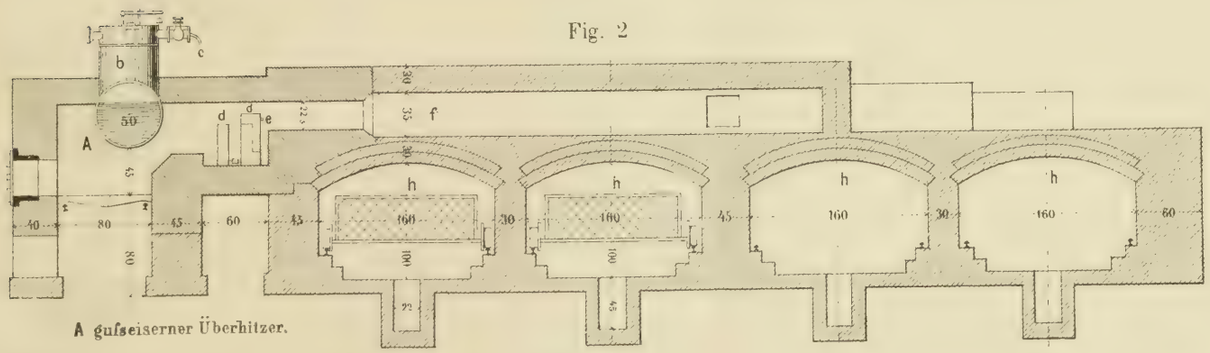


Fig. 2



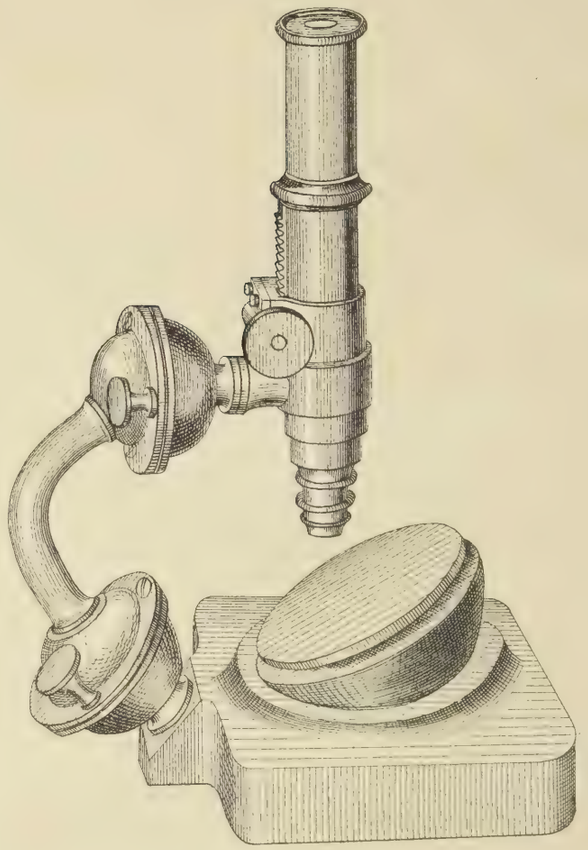
A gufseiserner Überhitzer.

1/30 der natürl. Gröfse.

Querschnitt durch die Feuerung,
den Dampfkessel
und die Heizkammer.

Mikroskop für die Untersuchung der Metalle.

Fig. 4.



talloiden kann doch, wie die Erfahrung mit schwedischem Eisen im Vergleich mit unreinerem ausländischen lehrt, die Rostneigung noch mehr vergrösern, als grösere Dichtigkeit dem entgegenwirkt, und die einander oft entgegengesetzten Resultate von Untersuchungen über die Rostneigung von Schweifs- und von Flufseisen mögen wohl ihre Erklärung darin finden, dafs jene einander entgegenarbeitenden Einwirkungen das eine Mal mehr, dafs andere weniger vorherrschen.

Einen Beweis dafür, dafs grösere Dichtigkeit und Schlackenfreiheit das Eisen gegen das Rosten besser verwahren können als ein grofser Gehalt an Phosphor etc., giebt die Tabelle 2, auf der einige von Mr. Adamson erhaltene Resultate (The Journal of the Iron etc. 1878 p. 398) mitgetheilt werden, die er bei verschiedenen Eisensorten erhielt, die 17 Tage lang unter Wasser mit 1 % Schwefelsäure versetzt gehalten wurden.

Dafs der Stahl bei diesen Versuchen mehr rostete als Flufseisen, findet seine Erklärung in dem grösseren Mangangehalte des ersteren, wogegen das sehr schnelle Rosten des Puddeleisens, besonders des gewöhnlichen, wohl in seiner Undichtheit und seinem Schlackengehalte begründet ist; die angegebenen Kieselgehalte weisen darauf hin.

Im übrigen ist deutlich, dafs Undichtheit, welche besonders durch Zerstörung der Angriffsfläche beim Eisen wirkt, in selber Weise das Rosten mehr befördert, als das Wasser sauer ist, und dafs deshalb das Verhalten der fragl. Eisensorten in gewöhnlichem Wasser ein ganz anderes sein kann.

Zu den oben aufgeführten Hauptgründen für die einander oft entgegengesetzten Rostresultate kommt endlich der Umstand, dafs man bei einigen Versuchen von Glühspan nicht befreite Probestücke verwandte, in welchem Falle die Resultate nur durch die Einwirkung des Glühspans so ganz entgegengesetzt ausfallen konnten, als es gemäfs den Eigenschaften des Eisens an und für sich hätte der Fall sein müssen, und dafs man zuweilen nicht durch die Isolirung der Probestücke den Eintritt anderer galvanischer Einwirkungen als der verhinderte, welche aus der eigenen Beschaffenheit der betreffenden Eisensorten herstammen. Unter solchen Umständen konnten natürlich die Resultate leicht ganz verschoben werden.

Von solchen besonderen Fehlerquellen müssen inzwischen infolge der von Mr. Parker getroffenen Anordnungen die oben besprochenen Untersuchungen möglichst frei gewesen sein. *Dr. L.*

Mikroskop für die Untersuchung der Metalle.

Von **A. Martens,** Ingenieur in Berlin.

(Mit Abbildung auf Blatt III.)

Jahrelange Beschäftigung mit der mikroskopischen Untersuchung von Stahl und Eisen und die Vergleichung der Ergebnisse anderer Arbeiten auf diesem Felde haben den Verfasser zu der Ueberzeugung geführt, dafs das Mikroskop in der Hand des Praktikers mit der Zeit ein ebenso wichtiges Hülfsmittel für die Beurtheilung der Qualität der Metalle zu werden verspricht, als es zur Zeit schon die chemische Analyse ist. Wenn es gelingen wird, solche Methoden der mechanischen oder chemischen Behandlung aufzufinden, welche imstande sind, die einzelnen Gefügetheilchen einer geschliffenen Metallfläche je nach ihrer Zusammensetzung verschieden zu beeinflussen, derart, dafs sie unter dem Mikroskop scharf begrenzt nebeneinander gelagert erscheinen, und wenn ferner an den Theilchen gleicher Zusamsetzung bei gleicher Behandlungsweise stets die gleichen Erscheinungen auftreten, so würde man mit Hülfe des Mikroskops in der That einen tiefen Einblick in das innere Wesen des untersuchten Metalles gewinnen können. Dem Praktiker könnte alsdann in Wirklichkeit das Mikroskop wesentliche Dienste leisten.

Es wurde durch frühere Veröffentlichungen* versucht, den Nachweis zu führen, dafs man beim Roheisen fast durch jedes Aetzmittel imstande ist, die Hauptgefügebildner, den Graphit, das freie und das gebundene Eisen als vollkommen voneinander getrennt und nebeneinander lagernd in der Masse nachzuweisen. Das Ausschen einer geschliffenen und geätzten, mehr noch dasjenige der sorgfältig angelassenen Schliffflächen, scheint aber aufserdem sehr klar das Bestehen noch anderer Legirungen in der Roheisenmasse nachzuweisen. Es wollte jedoch bislang nicht gelingen, solche Mittel zu finden, welche stets mit aller Schärfe die gleiche Erscheinung in diesen feineren Schattirungen hervorrufen. Dieser Vorgang kann jedoch ebensowohl in dem Umstande seine Begründung finden, dafs diese Legirungen überhaupt keine so scharf ausgesprochene Zusammensetzung haben, wie die vorhin erwähnten Hauptgefügebildner, als auch in

* Zeitschr. d. Vereins deutsch. Ingenieure 1878 u. 1880. — Glasers Annalen f. Gewerbe u. Bauw. 1880. — Verhandlg. d. Ver. f. Gewerbfleifs 1832.

dem Umstande bedingt sein, dafs für jede folgende Aetzung ein, wenn auch noch so geringes Abschleifen von der Fläche stattfinden mufs, um die Wirkung der voraufgehenden Aetzung wieder zu entfernen. Auch hierdurch müssen die Flächenumgrenzungen von der einen Aetzung zur andern sich nothwendig etwas verändern, wenn auch jede einzelne Aetzung nicht sehr in die Tiefe gehen kann, da man stets nur mit sehr stark verdünnten Lösungsmitteln arbeiten wird, wenn man saubere und verständliche Bilder erhalten will.

Für Stahl und Schmiedeeisen, mögen sie als Schweifs- oder als Flufsmaterial gewonnen sein, ergeben sich ganz gleiche Erscheinungen. Auch bei ihnen kann man durch ein sehr langsames und sorgfältiges Aetzen und durch späteres Anlassen fast immer ziemlich scharf begrenzte Figuren auf den geschliffenen und polirten Flächen erzeugen. Diese Figuren scheinen nach den bisherigen Erfahrungen durch die mechanische Behandlung des Materiales, durch Walzen und Schmieden, namentlich in kälterem Zustande, fast ebenso stark beeinflusst zu sein, wie durch die chemische Zusammensetzung des Stückes. Man wird also in dem Mikroskope höchst wahrscheinlich ein sehr brauchbares Mittel haben, mit dessen Hülfe man die Wirkung mechanischer Bearbeitung auf das Material verfolgen, oder die Einwirkungen oft wiederholter Anstrengungen auf die Gefügeanordnung studiren kann. Man würde, um ein treffendes Beispiel zu nennen, die Wirkungen einer grofsen Anzahl von Schüssen auf das Material schwerer Geschütze höchst wahrscheinlich mit Hülfe des Mikroskopes verfolgen können, wenn man Stücke gesprungener Rohre normal zur Seelenachse zerschneidet, die Schnittflächen ebnet, schleift, polirt, ätzt und mikroskopisch untersucht. Da hier aufser der mechanischen Erschütterung der Gefügeelemente zweifelsohne noch eine chemische Einwirkung der Pulvergase auf das Geschützmaterial stattgefunden haben wird, so wird die geätzte Schlifffläche in der Nähe der Seele ein anderes Gefüge zeigen als die Rohroberfläche. Das Gefüge der Seelenwandung wird in der Nähe des Feuerraumes höchst wahrscheinlich ein anderes sein als dasjenige an der Rohrmündung. Auch bei neuen Röhren können ähnliche Verschiedenheiten schon eintreten, wenn die Hämmer beim Schmieden nicht gehörig bis in das Innere des Materials wirken, oder wenn dieses sich nicht durchweg im gleichen Hitzezustande befindet.

Selbstredend giebt es noch manchen Punkt, in welchem das Mikroskop dem Metallurgen grofse Dienste zu leisten berufen ist. Bis es aber heimisch in der Hand des Hüttenmannes geworden ist, werden noch zahlreiche vergleichende Untersuchungen ausgeführt werden müssen; zudem mufs das Mikroskop selbst wohl noch eine Umwandlung erfahren, wozu in Nachfolgendem Bahn gebrochen werden soll. Der grofse Umfang des Gebietes aber und der Umstand, dafs zu rationeller Erforschung desselben bisher nur sehr wenig, ja beinahe gar nichts geschehen ist, macht es dem Einzelnen beinahe unmöglich, zu einem auch nur einigermafsen befriedigenden Resultat zu kommen, daher mufs immer wieder auf die grofse Wahrscheinlichkeit hingewiesen werden, mit welcher das Mikroskop eine brauchbare Waffe in dem Kriege gegen schlechte Eigenschaften unseres Constructionsmateriales zu werden verspricht. Die beschränkten Mittel des Verfassers und der Umstand, dafs er bisher gänzlich auf seine eigene Kraft und Energie angewiesen ist, lassen bei ihm die Hoffnung nicht aufkommen, dafs es ihm vergönnt sein möge, das Arbeitsfeld in mehr planvoller Weise zu bebauen und schnell zu einem vorläufig befriedigenden Abschlufs zu kommen. Daher mag den Fachgenossen, welche sich für die Materialienkenntnifs interessiren, die Pflege der mikroskopischen Untersuchung der Metalle, vor allen Dingen des Stahles, wiederholt warm ans Herz gelegt werden.

Wie bereits erwähnt, scheint eine Umgestaltung der bisherigen Form der Mikroskope für die Untersuchung der Metalle ein dringendes Erfordernifs zu sein. Die gebräuchlichen Instrumente gestatten durchweg nicht die Verwendung gröfserer Objecte, sie sind fast alle in erster Linie für die Untersuchung transparenter Gegenstände eingerichtet, während für die Musterung opaker Objecte nur selten bequeme Einrichtungen vorhanden zu sein pflegen. Nun sind die Objecte, welche dem Hüttenmanne ein Interesse einflöfsen können, selten so zugänglich oder so leicht von dem Hauptstücke abtrennbar, dafs man sie unter ein gewöhnliches Mikroskop bringen kann. Daher mufs das Mikroskopstativ so eingerichtet sein, dafs man das Object von fast beliebiger Gröfse einfach neben das Instrument stellen und nun dem Tubus des letzteren eine solche Neigung und Einstellung geben kann, dafs die Untersuchung auf bequeme Weise möglich wird. Von einer Beleuchtungseinrichtung für durchfallendes Licht kann dabei ganz abgesehen werden, weil die Objecte des Hüttenmannes nur äufserst selten durchfallendes Licht erfordern werden und man sich andernfalls eine provisorische Einrichtung leicht herstellen kann, so lange es sich nicht um sehr feine Untersuchungen handelt. Auch von einer künstlichen Beleuchtung mit auffallendem Lichte wird man wohl in den allermeisten Fällen Abstand nehmen können, da die mikroskopischen Untersuchungen an gröfseren Metallflächen doch immer nur, auch bei künstlicher Beleuchtung, mit verhältnifsmäfsig geringen Vergröfserungen betrieben werden können; indem mindestens ein Abstand von 3—5 mm zwischen der Vorderfläche des Objectives und dem Objecte vorhanden sein mufs, um eine Beleuchtung über-

haupt noch zu ermöglichen. Am besten ist es, wenn man gute Linsensysteme von klarer Definition wählt, welche noch einen Objectabstand von 8 bis 10 mm haben.

Dem auf Blatt III abgebildeten Mikroskop (D. R.-P. Kl. 42 Nr. 15545) ist die grofse Beweglichkeit des Stativs durch Anwendung zweier Kugelgelenke verliehen, deren hohle Kugeln einen grofsen Durchmesser erhalten haben, so dafs die untere Kugel in der an dem schweren gufseisernen Fufs des Instrumentes angebrachten Lagerschale mittelst eines Klemmringes festgeklemmt werden kann. Der Tubus des Instrumentes ist an einer ähnlichen Schale befestigt, welche ebenfalls mit Hülfe eines Klemmringes an der zweiten Kugel festgeklemmt wird. Man kann also dem Tubus jede gewünschte Neigung ertheilen und hat dabei die Möglichkeit der Bestreichung eines sehr grofsen Arbeitsfeldes. Damit nun das Festklemmen durchaus sicher erfolgt, dabei aber gleichzeitig ein möglichst leichtes Auslösen der Klemmung stattfindet, liegt die Kugel in der Lagerschale ebenfalls in einer Ringfläche auf. Diese Ringfläche ist jedoch mehr von der Mittelebene entfernt als die klemmende Ringfläche des Klemmringes. Durch diese unsymmetrische Anordnung der Klemmflächen ist in der That eine ziemlich vollkommene Festklemmung erbracht worden, denn man kann bei den nach diesem Systeme gebauten Instrumenten das ganze, ziemlich schwere Stativ an dem Tubushalter aufheben, ohne die Einstellung zu stören.

Der Tubus hat bei diesem Instrumente nur eine möglichst ergiebige Einstellung mittelst Trieb- und Zahnstange erhalten, weil, wie schon gesagt, man es ja stets nur mit schwachen Vergröfserungen zu thun hat, die eine feine Einstellung noch nicht erfordern. Um ferner den Preis des Instrumentes nicht unnöthigerweise zu erhöhen, ist auch von der Anwendung von auswechselbaren Objectivsystemen einstweilen Abstand genommen, weil die viel gebräuchlichen Wechsellinsen, bei denen man durch Entfernung der ersten oder der beiden ersten Linsen und bei Anwendung nur eines Oculares drei verschiedene Vergröfserungen erlangen kann, für die Untersuchungen von Metallen in den allermeisten Fällen ausreichend sind. Aufserdem kann man dem Instrumente später immer besondere Objectivsysteme hinzufügen, wenn man sich auf feinere Untersuchungen einlassen will. Ein Mikroskop, welches in die Hände des Hüttenmannes überzugehen bestimmt ist, kommt nicht immer in staubfreie Räume und wird nicht immer eine sehr sorgfältige Behandlung erfahren, daher wurde vor die untere Objectivlinse eine planparallele Glaslinse eingeschaltet, welche die Gefahr von der Linsenfläche abhält und nach einer etwaigen Beschädigung leicht ausgewechselt werden kann.

Um nun auch die Beobachtung kleinerer Objecte, wie Schienenquerschnitte, Schliffe von ganzen Masselquerschnitten etc., jederzeit bequem untersuchen zu können, ist der Fufs des Stativs noch mit einem Objecttische versehen worden. Dieser Tisch besteht aus einer massiven gufseisernen Halbkugel, welche auf einer ringförmigen Sitzfläche des Fufses aufruht. Man kann also diese Halbkugel durch einen geringen Druck leicht in jede gewünschte Lage einstellen und somit das Object jederzeit schnell und bequem in die richtige Neigung gegen das Licht bringen. Aus diesem Grunde ist von einer künstlichen Beleuchtung ganz Abstand genommen; will man eine solche anwenden, so geschieht dies am besten mittelst einer Beleuchtungslinse auf besonderem Stativ, oder mit Hülfe der bekannten Schusterkugel. Da der halbkugelförmige Tischkörper auf seine Sitzfläche sauber aufgeschliffen ist, so wird er nicht ohne weiteres in jeder Lage stehen bleiben; man bestreicht daher die Kugelfläche mit einer Schmiere aus Talg und Wachs, welche zähe genug ist, um das Stehenbleiben zu erzwingen. Um namentlich für systematische Untersuchungen und eingehenderes Studium das Arbeiten zu erleichtern, wurde die eigentliche Tischplatte beweglich gemacht, und zwar kann sie in den Tischkörper hineingeschraubt werden. Bringt man also die zu untersuchende Stelle des Objectes in die Rotationsachse des Tisches, so kann man durch allmähliches Drehen der Platte das Licht nacheinander von allen Seiten auf das Object fallen lassen und so alle Feinheiten desselben aufspüren. Schraubt man endlich die Platte so weit in den Körper hinein, dafs die Ebene des Objectes in den Kugelmittelpunkt des Tisches fällt, so kann man den Einfallswinkel des Lichtes durch Aenderung der Neigung des Tisches leicht verändern, ohne das Object aus dem Gesichtsfelde des Instrumentes zu verlieren, ein Umstand, der namentlich bei Anfertigung von Mikrophotographieen von einigem Werthe ist.

Das Instrument wird in der vorstehend beschriebenen Construction und Ausstattung und in gediegener Ausführung von der bewährten Firma Franz Schmidt & Haensch in Berlin, Stallschreiberstr. 4, angefertigt.

Ueber die Verwendung von Ligniten oder Braunkohlen im Hochofen.

Von Professor Ritter **von Tunner** in Leoben.

Verlesen auf der Frühjahrsversammlung 1882 des Iron and Steel Institute.

(Mit Abbildung auf Bl. III.)

Indem ich infolge einer an mich ergangenen Aufforderung der diesjährigen Frühjahrsversammlung des Institute eine Abhandlung über die in Oesterreich zum Zwecke der Roheisenerzeugung mit Ligniten oder Braunkohlen als Brennmaterial angestellten Versuche vorlege, so nehme ich mir zu Anfang die Freiheit, bezüglich der früheren Geschichte dieser Versuche auf einen von mir verfafsten und im einundzwanzigsten Band des »Berg- und hüttenmännischen Jahrbuches« für 1873, Seite 52 bis 66 veröffentlichten Aufsatz zu verweisen. In einer kleinen Schrift: »Die Zukunft der österreichischen Eisenindustrie unter besonderer Berücksichtigung der Roheisenerzeugung, Wien 1869« habe ich ausgesprochen, dafs wahrscheinlich ein Viertel bis ein Drittel des verwandten Koks durch gedarrte jüngere Braunkohle oder durch ältere Braunkohle im rohen Zustande Ersatz finden könne, wobei 100 Theile Koks ca. 160 Theilen Braunkohle entsprächen. Wie aus der erwähnten Schrift hervorgeht, beschäftigte man sich schon seit dem Jahre 1806 in Steiermark mit der Frage der Verwendung jüngerer ungedarrter Braunkohle zur Roheisenerzeugung; hierauf ruhte die Angelegenheit gegen vierzig Jahre, um dann von verschiedenen Seiten wieder aufgenommen zu werden. Das kaiserliche Ministerium in Wien hat sich besonders darum bemüht, wie an verschiedene Pächter und Gesellschaften unterm 3. Januar 1873 Nr. 3365 ertheilte Privilegien zeigen. Die früher in Ober-Steiermark bestehende hüttenmännische Vereinigung beschlofs Versuche in gröfserem Mafsstabe anzustellen, weil alle früheren, im einzelnen und nur im kleinen ausgeführten Versuche kein entscheidendes Ergebnifs herbeigeführt hatten. Trotz aller Anstrengungen gelang es indessen nicht, die nöthigen Mittel zu beschaffen; es mag hierzu beigetragen haben, dafs kein Programm, wie, wann und unter wessen Leitung die Versuche vorgenommen werden sollten, vorher festgesetzt wurde. Mittlerweile setzten verschiedene Hütten ihre Versuche auf eigene Faust weiter, theils mit jüngerer und mit Dampf unter Druck verkokter Braunkohle (so bei dem Hochofen Nr. 2 in Vordernberg, in Köflach etc.) und theils mit Braunkohle besserer Qualität (in Zeltweg, Prävali und Kalan), sowie auch mit gleichzeitiger Verwendung von Holzkohle oder Koks aus guter Steinkohle, hierbei mehr minder günstige Resultate erzielend. Keins derselben genügte indessen dem »Berg- und hüttenmännischen Verein für Steiermark und Kärnthen«, der deshalb am 6. Juni 1880 einen abermaligen Beschlufs fafste, die Angelegenheit wieder aufzunehmen und zu dem Zweck eine Commission einsetzte, in der u. a. Professor Franz Kupelwieser sich befand. Die einzige, von derselben bis heute geleistete Arbeit besteht in einem von Professor Kupelwieser verfafsten Aufsatz, benannt „Studien über die Anwendung von Braunkohle zur Roheisenerzeugung“, welcher in den Nummern 6 und 7 der Zeitschrift des Berg- und hüttenmännischen Vereins für Steiermark und Kärnthen enthalten ist. Der Verfasser giebt darin indessen selbst an, dafs unter den vorhandenen Umständen er kaum etwas Neues oder einen praktisch ausführbaren Vorschlag bringen könne, und ist bemüht, die zwei Fragen zu beantworten: 1. Ist die Erzeugung von Roheisen mit Braunkohle (Lignit) vom wissenschaftlichen Standpunkt aus möglich oder nicht? 2. Ist die Erzeugung von Roheisen mit Braunkohle in der praktischen Ausführung möglich oder nicht?

Die auf die erstere der Fragen ertheilte Antwort lautet, dafs die Verwendung sowohl von roher wie von verkokter Braunkohle im Hochofenprocefs keineswegs unmöglich sei und deshalb weiter nichts zuzufügen bliebe. Was die zweite Frage belange, so sei es klar erwiesen, dafs die Schwierigkeit der Beschickung des Hochofens mit Braunkohle, so weit es die bisher verwandten Sortirungen anginge, in der Gröfse des Korns und der daher entspringenden Dichtigkeit der Schmelzsäule ihren Grund habe; und der Ueberwindung dieser Schwierigkeit glaubt der Herr Professor sich genügend gewidmet zu haben dadurch, dafs er das Verfahren angiebt, welches am erfolgreichsten den Ersatz eines grofsen Theils des Brennmaterials durch Braunkohle oder den daraus erzeugten Koks ermöglicht, d. i. eine Gattirung der Charge von $^1/_4$ bis $^1/_3$ Braunkohle mit $^3/_4$ bis $^1/_4$ Koks, mit welcher in Oesterreich-Ungarn bereits namhafte Resultate erzielt worden sind; und er bemerkt ganz richtig, dafs dort ein weit besserer Erfolg erzielt worden wäre, wenn die Höhe des dortigen Preises für Braunkohlen

nicht abschreckend gewirkt hätte. Zu den angeführten Abhandlungen, Vorschlägen und Versuchen bezüglich der Verwendung der Braunkohle im Hochofen möchte ich das nachfolgende Thatsächliche hinzufügen:

Mit Ausnahme in Kalan ist bislang noch kein Hochofen ausschliefslich mit Braunkohle beschickt worden; und dort ging derselbe selbst unter der Leitung eines in Hüttenkreisen wohlbekannten Mannes (des Herrn Massenez, Generaldirector in Hörde) nur kurze Zeit und erlitt während derselben alle Arten von Betriebsstörungen. Aufserdem sind alle Versuche nach dieser Richtung hin in der alten, für die Verwendung von Holzkohle oder Koks berechneten Hochofenform vorgenommen worden, ohne die Eigenthümlichkeiten der Braunkohle in Betracht zu ziehen. Mit gattirten Chargen sind mitunter in den alten Hochöfen ganz gute Resultate erzielt worden; einige derselben würden noch besser ausgefallen sein, wenn nur ein stärkerer Winddruck zu Gebote gestanden hätte, wie er z. B. in einem mit Anthracit beschickten Ofen nöthig ist, denn Anthracit hat in ähnlicher Weise mehr oder minder die nachtheilige Eigenschaft, bei der Erhitzung auseinanderzufallen. Die Anwendung der gattirten Charge ist indessen ein Kunstgriff, der die verschiedensten Ergebnisse aufzuweisen hat. Die Gründe hierfür liegen weniger in der abweichenden Construction der Hochöfen oder dem verschieden hohen Winddruck, als vielmehr in der bei jedem Versuch in Frage kommenden Qualität der verwandten Braunkohle, die sowohl ihren Bestandtheilen wie Eigenschaften nach äufserst verschieden war. Obgleich natürlich an Schwefel und Aschenbestandtheilen reichhaltige Braunkohle niemals zu diesem Zweck Verwendung finden sollte, kann man bei den geringeren Qualitäten bei vorgenommener Erhitzung oder sogar schon bei der Darrung einen grofsen Unterschied in der Neigung auseinanderzufallen bemerken. Man weifs, dafs der gröfsere oder kleinere Wassergehalt hierbei mafsgebend ist (wenn auch nicht gänzlich, wie der Anthracit beweist); einige Lignite enthalten 30% Wasser gegen 10% desgleichen bei besseren Qualitäten. Aufserdem sind einige Braunkohlenarten, sogar einige Lignite mit Erdpech oder Harz in so hohem Grade gesättigt, dafs sie, falls sie nicht besonders gebacken werden, mehr oder minder auseinanderfallen, und zwar findet man gerade in bezug darauf wesentliche Unterschiede nicht nur je nach der geologischen Formation, sondern auch in den verschiedenen Flötzen derselben Formation, und macht derselbe sich sogar in verschiedenen Streifen desselben Flötzes mitunter stark bemerkbar. Ehe man deshalb mit Braunkohle einen Versuch für Hochofenzwecke anstellt, sollte eine genaue Prüfung ihrer Zusammensetzung und Eigenschaften vorangehen. Mit der 9 oder 10% Wasser haltenden Kohle von Fohnsdorf und Leoben würde die gattirte, oben erwähnte Beschickung mit $^1/_3$ Braunkohle bis heute ohne gröfsere Betriebsstörung fortgesetzt haben werden können, wenn man Kohlenstücke von nicht unter Faustgröfse genommen hätte, infolgedessen das Eisenerz, das meist von geringerer Korngröfse ist, keine Verstopfung hätte bewirken können. In Kalan andererseits, wo man mit 60 bis 70% Braunkohle und sogar, wie schon erwähnt, während einer kurzen Zeit unter Herrn Massenez' Leitung ausschliefslich mit Braunkohle beschickt hatte, konnte man diese guten Resultate nur auf diesem Wege erzielen: obgleich das Vorkommen der Kohle in der Tertiärformation liegt, hat sie in dem Theil des Flötzes noch weniger Neigung zum Auseinanderfallen und war zuvor theilweise verkokt worden, wobei noch die kleineren dabei fallenden Stücke nachher ausgeschieden worden waren. Der gegenwärtige Betriebsleiter in Kalan, Herr Em. Heyrowsky, gab sich der Hoffnung hin, bei einer sorgsamen Prüfung und Sortirung der Kohle nach seiner Angabe den Hochofen ausschliefslich mit der dort vorkommenden Braunkohle in Gang zu erhalten und so günstigere Resultate zu erzielen, als er in seinem Versuche in Zeltweg erreicht hatte. Es würde alsdann kaum nöthig sein, nachzuweisen, dafs mit einem Brennmaterial, das sich in dem Hochofenbetrieb gut bewährt hat, der Betrieb eines Cupolofens viel eher noch zu führen ist, da in dem letzteren der Reductionsprocefs wegfällt und nur eine geringe Schlackenbildung erforderlich ist. Ich wiederhole hier, was ich früher gesagt habe, dafs die ersten praktischen Experimente mit Kohle hätten vorgenommen werden müssen und zwar in einem Cupolofen statt in einem Hochofen, weil die in ersterem eintretenden Störungen unter Controle und von bei weitem geringerer Dauer und geringeren Kosten sind. Aufserdem sollte die Kohle in dem Cupolofen nicht zur Erzeugung von Roheisen, sondern nur zur Umschmelzung derselben verwandt werden; und nicht eher, als bis dies einfachere Verfahren erfolgreich und Erfahrung in der Wirkung der Kohle gesammelt worden ist, sollte die Anwendung derselben auf die complicirteren Vorgänge im Hochofen ausgedehnt werden. Obgleich das Verkoken der rohen Braunkohle (Lignit) unter hohem Druck, mit oder ohne überhitzten Dampf, das Auseinanderfallen der einzelnen Stücke bis zu einem gewissen Grade verhindert, so gewinnt es doch den Anschein, als ob die gröfseren Kosten einer derartigen Verwendung nicht durch eine bessere Leistung aufgewogen würden; es ist deshalb die Methode, welche in Judenburg, Köflach und Vordernberg versucht wurde, aufgegeben worden. Die Thatsache, dafs ein guter Koks durch die Mischung von sehr armen mit reicheren Kohlen erzielt wird, ist in Creuzot festgestellt worden, wo ungefähr gleiche Theile beider Sorten im Koksofen gemischt wurden. Aus dem Grunde nimmt man

allgemein an, dafs das Braunkohlenklein (einer verkokbaren Sorte) im Verein mit gut kokender Steinkohle einen guten Koks für den Hochofenprocefs abgebe, während grofse Stücke der Braunkohle zur directen Verwendung geeignet wären; ob aber dieses Verfahren eine Ersparnifs in sich birgt, mufs eine den localen Kohlenverhältnissen entsprechende Berechnung ergeben. Oben habe ich bereits erwähnt, dafs in den bislang ausgeführten Versuchen die der Braunkohle anhaftenden besonderen Eigenschaften nicht in Berücksichtigung gezogen wurden, da überall die angewandte Hochofenconstruction für Koks oder Holzkohle ursprünglich angelegt war. Wie ich in dem schon oben erwähnten »Berg- und hüttenmännischen Jahrbuch von 1873« ausgeführt habe, erscheint mir die Construction des Hochofens in Quenyveans besonders zur Vornahme von Versuchen mit Braunkohle geeignet und habe ich dort die Art und Weise derselben wie folgt beschrieben. In der Construction des genannten Ofens ist der über der Rast befindliche Theil des Schachtes, anstatt wie gewöhnlich in einem durch in die Höhe zu gehen, in verticaler Richtung in zwei gleiche Theile, einen rechten und einen linken, geschieden. Die eine Hälfte (die nicht ganz horizontal, sondern geneigt steht und mit besonderem Schachtraum oben versehen ist) ist für das Verkoken und die Vorbereitung der Braunkohle, die andere für das Rösten und Vorbereitung der Eisenerze und der erforderlichen Zuschläge bestimmt. Die Beschikkungen des rothwarmen Braunkohlenkoks einerseits und der rothwarmen Eisenerze andererseits treffen demzufolge erst beim Beginn der Rast zusammen, d. h. ungefähr am Ende des ersten Drittels der Gesammthöhe des Hochofens. Hierdurch erreicht man nach meiner Ansicht grofse Vortheile zu Gunsten der Möglichkeit, mit rohen Braunkohlen den Betrieb zu führen, unter denen namentlich der geringere Druck auf die Verkokungssäule der leichten, zerbröcklichen Braunkohle, das erleichterte Aufsteigen der Gase in der zwar dichten, aber niedrigen Schmelzsäule und die gröfsere Möglichkeit, gelegentliche Betriebsstörungen zu überwinden, hervorgehoben zu werden verdienen. Indem ich bezüglich der Einzelheiten des Betriebs auf das erwähnte Buch verweisen mufs, mufs ich es der Zukunft und der gröfseren Erfahrung in der Handhabung des Gebläses überlassen, ob ein Betrieb in der beschriebenen Weise allgemeinere Einführung finden wird.

Im Anschlufs an den obigen Vortrag geben wir auf Blatt III noch die Abbildung eines Verkohlungsofens für Braunkohlen, wie er bei den oben erwähnten Versuchen in Vordernberg in Anwendung befindlich war. Eine eingehende Beschreibung der dort angestellten Versuche ist vor kurzem von Herrn F. Friderici in der »Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen« enthalten, und entlehnen wir derselben auch die nachstehenden Angaben ebenso wie die dazu gehörige Zeichnung.

Die Versuche begannen mit der Gichtung von rohen Braunkohlen, bei welchen der Ofen früher einmal erstickt und ausgeräumt werden mufste. Die neuerlichen Versuche hätten, wenn sie nicht bei Zeiten innegehalten worden wären, ebenfalls zu keinem andern Ende geführt, und blieb daher, wollte man nicht von vornherein auf Erreichung eines besseren Resultates verzichten, nichts anderes übrig, als die Kohle einer Vorbereitung zu unterziehen.

Es wurde dies zuerst durch Entziehung des Wassergehalts, der 26% beträgt, versucht, indem man die Kohle einem warmen Windstrom in Blechcylindern aussetzte. Da jedoch hierdurch kein bemerkenswerthes Resultat erzielt wurde, so ging man zu der nachfolgend beschriebenen Art über.

Nach beifolgender Zeichnung des nun angewandten Verkohlungsofens ist *a* (Fig. 1, 2 und 3 Bl. III) ein Herd, über welchem sich ein kleiner Dampfkessel *b* von 1,5 qm Heizfläche und einem Ueberdruck von 8 Atm. befindet.

Dieser kleine Kessel ist, um möglichst trokkenen Dampf zu erhalten, mit einem Dampfdom von 0,9 m Höhe versehen, an dessen höchstem Punkte eine kleine Dampfleitung *c* von 25 mm Durchmesser zu den vor dem Rost befindlichen zwei gufseisernen Platten *dd* führt, in welchen Röhren in Schlangenwindungen eingegossen sind. Diese beiden Platten sind mittelst eines kurzen Rohrstückes miteinander verbunden. An der oberen Seite der vom Feuer entfernter liegenden Platte befindet sich eine kleine Düse *e* von 3 mm innerem Durchmesser, welche genau in das Mittel des vor ihr liegenden Canales *f* gerichtet ist. Durch den auf den Rost ausgebreiteten Brennstoff, statt dessen in letzterer Zeit die in einem Generator aus Kohlenlösche erzeugten Gase benutzt wurden, wird in dem kleinen Kessel Dampf von der angegebenen Spannung erzeugt. Der Dampf circulirt in den beiden beschriebenen Platten, tritt durch die kleine Düse aus, saugt die auf dem Rost entwickelten Verbrennungsproducte an und treibt dieselben durch die aus der Zeichnung ersichtlichen Canäle *g* in die vier nebeneinanderliegenden Kammern *h*. Jede dieser Kammern enthält 3 Hunde, deren jeder mit 10 metr. Ctr. Rohkohle in 4 Körben aus Eisendraht beladen ist.

Der Verkohlungsprocefs verläuft nun folgendermafsen: Ein Theil der von dem Dampf hergeführten und demselben innewohnenden Wärme wird in die zuletzt mit Rohkohlen chargirte Kammer geleitet und hierdurch das Wasser aus den Braunkohlen ausgetrieben. Die in den nächsten Kammern befindlichen Braunkohlen, welche dieses Stadium des Processes bereits durchgemacht haben, erhalten den gröfsten Theil der vorhin

bezeichneten zugeführten Wärme und wird besonders in jener Kammer, welche am ehesten zur Entleerung bestimmt ist, die Temperatur am höchsten, circa 300° C. gesteigert.

Das Herausziehen der Kohle aus diesen Kammern geschieht in der Art, dafs vor die zu entleerenden Kammern ein in Grubenschienen gehender sogenannter Kühlhund gestellt wird. Ein derartiger Kühlhund besteht aus einem möglichst luftdicht aus dünnem Blech hergestellten Kasten mit einer Ein- und Ausfahrtsthür.

Der Kühlhund ist so lang, dafs er bequem die in einer Kammer enthaltenen 3 Lignithunde aufnehmen kann. Die fertig verkohlten Braunkohlen werden in diesen Kühlhund geschafft und die Fugen der Thüren mit Lehm möglichst dicht verschlossen; derartiger Kühlhunde sind für die 4 Kammern 2 vorhanden. Der ganze Verkohlungsprocefs dauert inclusive des Abkühlens der Braunkohle 15 bis 16 Stunden, und können in diesen 4 Kammern bei vollem Betriebe täglich 180 metr. Ctr. Rohkohle verkohlt werden.

Die während der Verkohlung entweichenden Dämpfe werden mittelst einer Reihe von Kühlapparaten condensirt und die Niederschläge gröfstentheils in Form von Theer gewonnen, welcher immerhin einen erheblichen Theil der Kohlungskosten ersetzen kann.

Das bei dieser Verkohlung fallende Product ist zum gröfsten Theile sehr zerreiblich und mürbe, nur die sogenannten verwedelten knorrigen Lignite werden fester und ähneln in ihrem äufseren Aussehen gut gekohlter Buchenkohle. Von dieser letzteren Kohlensorte sind jedoch in den gesammten verkohlten Braunkohlen kaum 12 % enthalten. Das Ausbringen aus der Rohkohle der verkohlten Braunkohle schwankt zwischen 45 bis 48 % mit 80,5 % C. und 7,1 % Asche.

Die leichte Zerreiblichkeit der verkohlten Braunkohlen führte zunächst, um deren Folgen möglichst zu verringern, zur Construction von Fördergefäfsen, durch welche ein Ueberleeren der Körbe mit den verkohlten Braunkohlen erspart wurde und diese Körbe direct zur Gicht des Ofens befördert werden konnten.

Es waren früher für 100 kg Roheisen 74 kg Holzkohlen erforderlich, jetzt kam man mit 65,40 kg Holzkohle + 11,24 kg verkohlte Braunkohle zurecht, wobei die Qualität gleich blieb, die Tagesproduction dagegen um eine Tonne sank.

Der pecuniäre Vortheil eines Betriebes mit einem Zusatz von Braunkohlen richtet sich natürlich ganz nach den örtlichen Verhältnissen, der Entfernung derselben, Preis der Holzkohle u. s. w. Trotzdem nun der Hütte an Frachtkosten der Braunkohle bis zur Hütte 45,5 kr. erwachsen, so entstand doch eine Verminderung der Productionskosten von 10,5 kr. pro 100 kg Roheisen oder pro Jahr mit Berücksichtigung der verminderten Production von rund 5200 fl.

Anwendung des Bicherouxschen Systems auf Puddelöfen in der Eisenhütte von Ougrée.

In den »*Annales Industrielles*« ist die Einrichtung der Puddelöfen nach Bicherouxschem System, wie sie dort mit grofsem Vortheil seit dem Jahre 1877 in Betrieb ist, eingehendst beschrieben und da gleichzeitig eine Gegenüberstellung der Betriebskosten bei der neuen und alten Einrichtung beigefügt ist, so glauben wir die Beschreibung der Anlage, sowie die dort erzielte Höhe der Ersparnisse unseren Lesern nicht vorenthalten zu dürfen.

Vorab sei noch bemerkt, dafs die Hütte 15 Puddelöfen, zwei Vorwalzen, eine Blechstrafse, ein Stabeisen- und ein Bandagenwalzwerk nebst den nöthigen Hülfsmaschinen besitzt und dafs die 15 Oefen mehr als hinreichend Dampf, um die sämmtlichen Betriebsmaschinen, welche zusammen 460 Pferdekräfte besitzen, liefern.

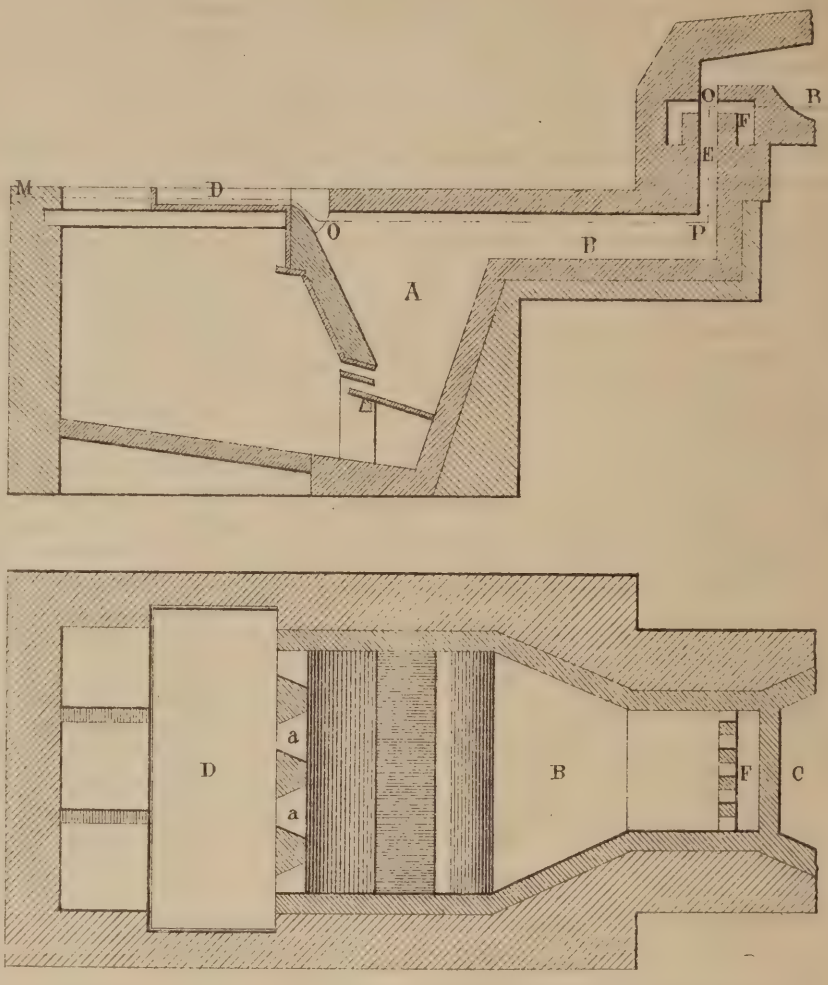
Die Einrichtung der Feuerung selbst setzt sich, vergleiche die Abbildung auf folgender Seite, aus drei Haupttheilen zusammen:

1. dem Gasentwicklungsraum, welchem durch die Roststäbe nur so viel Luft zugelassen wird, als zur Erzeugung von Kohlenoxyd genügt;
2. der Mischkammer, wohin die erzeugten Gase und die Luft mittelst natürlichen Luftzuges geführt werden und wo die Verbrennung beginnt;
3. dem Herd (auf der Abbildung nicht befindlich), wo die Verbrennung bis auf ein geringes sich ganz vollzieht und die verschiedenen Vorgänge des Puddelprocesses vor sich gehen.

Die Dimensionen eines jeden dieser drei Theile wechseln je nach der Zusammensetzung der benutzten Kohle und ist dadurch eine Ver-

wendung einer jeden Kohlensorte gestattet, sogar der Staub- und schieferigen Kohle, deren Verwendung bei den gewöhnlichen Puddelöfen nicht möglich ist.

Da die Gase und die zur Verbrennung derselben erforderliche Luftmenge unter verschiedenen Temperaturen zusammentreffen und da ferner der Zug für beide durch dieselbe Esse geht, so liegt es auf der Hand, dafs die Dimensionen der Zuleitungen für dieselben je nach der Art der Kohle wechseln müssen und dafs ferner die Art und Weise der Vereinigung der Luft und der Gase nicht gleichgültig ist.



Der Gasentwickler besteht aus einem Beschickungstrichter *A*, in den die oben auf *D* lagernde Kohle durch kleine Oeffnungen *a* fällt. Letztere werden durch Stückkohlen oder Ziegelsteine verschlossen. Der Boden wird durch einen kleinen geneigten Rost gebildet.

Die in bekannter Weise in dem Apparat erzeugten Gase gehen durch den horizontalen Feuerkanal *B* und den verticalen Zug *E*, in dessen oberen Theil eine Reihe kleiner Oeffnungen *F* münden, durch welche die vorgewärmte Luft eintritt. Dadurch entzünden sich die Gase und treten in den, auf der Zeichnung nicht befindlichen Herd *c*, um von dort in den Fuchs zu entweichen.

Die bei *F* eintretende Luft läfst man behufs Vorwärmung an dem Boden des Herdes und den Wänden des Verbrennungsraums entlang streichen und erzielt hierdurch gleichzeitig die für die genannten Ofenpartieen nöthige Abkühlung.

Die nicht vollständig verbrannten Gase werden in üblicher Weise zur Heizung der Kessel verwandt. Da die Regulirung der Feuerung eine sehr leichte ist, so konnte man bei gleichzeitiger Verminderung des Abbrands die gebräuchlichen Ofendimensionen vergröfsern und zwei sich gegenüberliegende Arbeitsthüren anbringen. Die Vortheile eines solchen Systems sind:

1. Bemerkenswerthe Ersparnifs an Brennmaterial, sowohl in qualitativer als in quantitativer Hinsicht.
2. Verminderung des Abbrands und Verbesserung des Productes.
3. Verminderung der Reparaturen.
4. Geringerer Verbrauch an Roststäben.
5. Erleichterung der Arbeit des Puddlers.

ad 1. Das Verpuddeln gewöhnlichen weifsen Roheisens von d'Ougrée erforderte bei dem alten System 900 bis 1000 kg, jetzt kaum 600 kg Kohle pro t ausgebrachtes Eisen. Bei Feinkorneisen stellt sich das Verhältnifs auf 1300 bis 1500 kg gegen 800 kg. Hinsichtlich der Qualität der Kohle sei bemerkt, dafs nicht nur kleine, sondern gesiebte Kohle einen regelmäfsigen Gang ermöglichte. Ebenso ergab Kohle von Six-Bonniers, die nur 18 bis 20 % Gas enthält, ausgezeichnete Resultate.

ad 2. Um eine Verbesserung der Qualität und eine Verminderung des Abbrands zu erzielen, ist natürlich der Zutritt kalter Luft zum Herde zu vermeiden. Die Ersparnifs am Abbrand beträgt 3 bis 4 %, d. h. 100 kg Schmiedeeisen

erhält man mit 9 bis 10 kg, statt wie bisher mit 13 bis 15 kg Verlust.

ad 3. Dadurch, dafs zwei Arbeitsthüren vorhanden sind, ist der Herdboden überall leicht zugänglich und in Ordnung zu halten; da aufserdem die Kohle niemals mit der Feuerbrücke in Berührung kommt, so sind dieselben viel weniger Reparaturen ausgesetzt.

ad 4. Die Roststäbe der Gasentwickler behalten vermöge der dort herrschenden niedrigen Temperatur ihre schwarze Farbe, so dafs sie kaum angegriffen werden. Vierkantstäbe von 40×45 mm Seitenflächen hatten noch nach fünfmonatlichem Gebrauch scharfe Kanten.

ad 5. Bei einem gleichen Lohn für jede Ofenart können die an den Gasöfen beschäftigten Arbeiter 25 bis 30 % mehr verdienen.

Der zu einer solchen Einrichtung benöthigte Raum ist geringer als der für zwei kleine zusammengebaute gewöhnliche Oefen, deren Leistungsfähigkeit zusammen kaum die eines Gasofens überschreitet. Viele Gufsstücke der alten Oefen, darunter die Thüren und deren Rahmen, können beim Bau der neuen Oefen verwandt werden. Die Leute arbeiten sich schnell ein und die Zahl der Puddlermeister kann um die Hälfte vermindert werden. Die Erbauungskosten eines Ofens belaufen sich auf noch nicht 2000 Frs. Der Gasofen erzeugt schliefslich ebensoviel Dampf wie ein anderer Ofen, und ist die Verbrennung so vollständig, dafs einer der gemeinschaftlichen Schornsteine, dessen feuerfeste Wandung früher ausgebrannt war, jetzt fast kalt blieb.

Ob der Herd mit Schlacke oder Eisenoxyden gefüttert wird, ob die Feuerbrücken gekühlt werden oder nicht, ist bei dem System gleichgültig; ebenso bleibt die den Leuten beliebt gewordene Arbeitstheilung beibehalten; die Reinigung der Roststäbe ist endlich weniger mühsam als bei dem alten System.

Die in dem Walzwerk von Ougrée während einer Woche erzielten Betriebsresultate waren folgende:

Qualität.	Kohle.	Roheisen.	Producte.
Schmiedeisen Nr. 2	37 572 kg	72 800 kg	67 837 kg
» » 3	41 713 »	72 000 »	66 588 »
Feinkorneisen .	117 958 »	166 400 »	155 810 »

Auf 1000 kg Product umgerechnet:

Qualität.	Kohle.	Roheisen.	Production per Ofen in 12 Stunden.
Schmiedeisen Nr. 2	533 kg	1073 kg	2713 kg
» » 3	627 »	1087 »	2561 »
Feinkorneisen .	757 »	1068 »	2164 »

Das Zerspringen der Seilscheiben und Schwungräder.

Von **E. Schemmann** in Osnabrück.

Nachdem obiges Thema wiederholt mündlich und schriftlich discutirt worden ist, scheint der in voriger Nummer dieser Zeitschrift enthaltene Artikel des Herrn Geisler die wahre Ursache des Zerspringens rasch rotirender Seilscheiben, Riemscheiben und Schwungräder aufzudecken.

Wenigstens kann ich aus eigener Praxis einen Fall zur Kenntnifs bringen, in welchem nachweislich die Centifrugalkraft eine so erhebliche Deformation des Radkranzes hervorbrachte, dafs man wegen des ferneren Betriebes besorgt sein mufste.

Der Fall lag wie folgt:

Vor mehreren Jahren wurde an der Betriebsmaschine eines Schnellwalzwerks das mit eisernen Zähnen versehene Schwungrad von circa 6 m Durchmesser defect, so dafs dasselbe nothwendig entfernt werden mufste. In einer benachbarten Maschinenfabrik fand sich zufällig ein für Holzzähne eingerichtetes Rad von annähernd passenden Dimensionen fertig vor. Dasselbe wurde acquirirt und eingebaut.

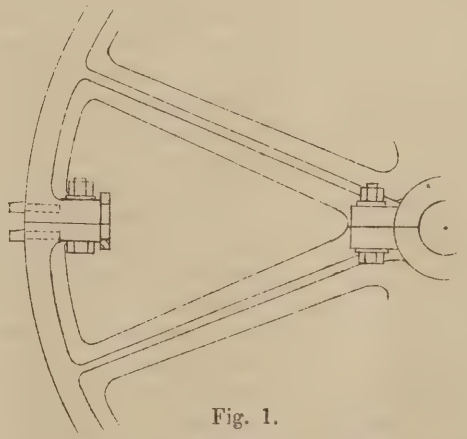


Fig. 1.

Es bestand aus 2 Hälften, welche, wie vorstehende Figur zeigt, zwischen zwei Armen durch Schrauben resp. durch Schrauben und Schrumpfbänder verbunden waren.

Gleich nach Inbetriebsetzung rissen bei einer Geschwindigkeit von etwa 100 Touren die Schrauben am Kranze ab.

Zum Ersatz wurden Schrauben von Flufseisen angebracht, jedoch nur mit dem geringen Erfolg, dafs das Abreifsen erst nach einigen Wochen erfolgte; diese gröfsere Haltbarkeit mochte aber darin ihren Grund haben, dafs man das Rad langsamer laufen liefs, weil sich herausstellte, dafs dasselbe ungemein zu stofsen anfing, sobald die Geschwindigkeit über ein gewisses Mafs, etwa 100 Touren, hinausging.

Das ferner sich wiederholende Abreifsen auch solcher Schrauben, die wesentlich verstärkt und unter Ausbohren der Bolzenlöcher sauber eingepafst waren, sowie das Ausbrechen der zur Aufnahme der Holzzähne dienenden Taschen unmittelbar neben den beiden Fugen am Kranze rief selbstverständlich eine nicht geringe Bestürzung und Verlegenheit hervor, und würde zur Beseitigung des Rades geführt haben, wenn nicht die wiederholten Berathschlagungen auf die Centrifugalkraft als Ursache der Störungen hingeleitet hätten.

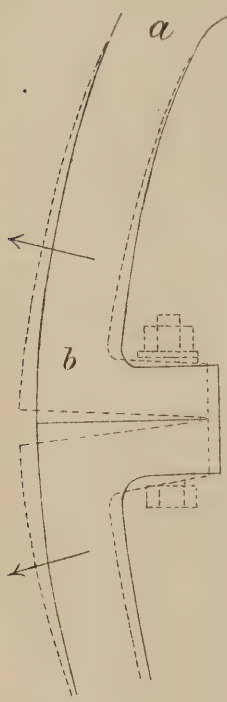


Fig. 2.

Eine Berechnung der auf ein Kranzstück *a b*, Fig. 2, wirkenden Centrifugalkraft ergab allerdings die Möglichkeit der Trennung der Stofsfuge am äufseren Radumfange und damit ein Abreifsen des Schraubengewindes durch Kniehebelwirkung. Um aber die Ursache gründlicher zu constatiren, wurden an den Fugen Schreibstifte angebracht in Gestalt von Stahlfedern mit angebogenem Häkchen.

Diese Federn waren mit Stiftschräubchen so an der einen Radhälfte (vergl. Fig. 3) befestigt, dafs das hakenförmige Ende auf der andern Radhälfte einen sichtbaren Rifs anzeichnen mufste, sobald die Fuge zwischen den Kranzhälften anfing zu klaffen.

Der Erfolg war überraschend, denn jeder Stift schrieb einen Rifs von 5 bis 6 mm Länge, und somit war die Lösung des Räthsels gegeben.

So gefährlich der Betrieb bis dahin erschienen war, so einfach war nunmehr die Beseitigung des Uebels.

Es wurden nämlich zwischen dem Kranz und der Nabe Spannstangen angebracht, indem statt der vorhandenen Schraubenbolzen abgedrehte längere eingesetzt wurden, an welche unter dem Kopf und unter der Mutter die Spannstangen angreifen.

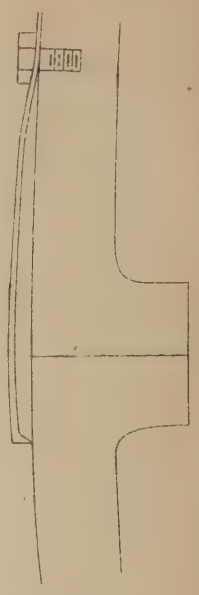


Fig. 3.

Die Stangen, aus bestem Eisen angefertigt, waren 1 mm kürzer gebohrt, als die Entfernung der Kranzbolzen von den Nabenbolzen beträgt, sodann in kochendem Wasser erwärmt und dann auf die Bolzen gesteckt, so dafs nach dem Erkalten der Stangen die schwachen Punkte des Kranzes mit der Nabe in feste Verbindung kamen.

Seitdem haben die Schreibstifte nicht die mindeste Bewegung im Kranze angezeigt und das Rad läuft selbst bei 110 Umdrehungen so ruhig, als ob es aus einem einzigen Stücke bestände.

Ich habe Grund zu vermuthen, dafs die in den letzten Jahren gebrochenen Seilscheiben von derselben Construction waren wie vorbeschriebenes verzahnte Schwungrad.

Diese Construction ist gewifs recht gut für Räder mit beschränkter Umfangsgeschwindigkeit, sie ist aber nach Vorstehendem fehlerhaft für rasch laufende Räder.

Dafs Gufsfehler und excentrische Anspannung der Seile die Zerstörung beschleunigen können, ist klar. Neben Vermeidung solcher Momente ist aber jedenfalls das Verlassen jener Construction, bei welchen die Felgen zwischen 2 Armen getheilt sind, erforderlich.

Meiner Ansicht nach kann man aus der Stellung des Rades nach dem Bruche, aus der örtlichen Lage der Bruchstücke, sowie aus der Angabe, an welcher Stelle des Rades die einzelnen Bruchstücke gesessen haben, ziemlich sicher feststellen, an welchem Punkte des Rades der erste Bruch erfolgt ist.

Sollten diese Daten herbeigeschafft werden können, so würden vermuthlich die oben beschriebenen schwachen Stellen des Kranzes sich als Ausgangspunkte der Zerstörung erweisen.

Verfahren der Herstellung von feuerfestem Mauerwerk mit Mörtel, welcher an sich bindet.

Von **Fritz Lürmann.**

Zur Herstellung von feuerfestem Mauerwerk verwandte man bisher, bei nicht basischen Steinen, als Mörtel feuerfesten Thon oder auch Mischungen von diesem mit Chamotte in fein zertheiltem Zustande.

Diese sogen. feuerfesten Mörtel binden weder unter sich noch mit den angewandten feuerfesten Steinen; das feuerfeste Mauerwerk hat also in sich keinen Halt, wie das selbst bei dem gewöhnlichsten Mauerwerk, hergestellt mit erhärtendem Kalk- oder Cementmörtel, der Fall ist.

Feuerfestes Mauerwerk wird nun wie gewöhnliches Mauerwerk durch den oft grofsen darauf lastenden Druck in Anspruch genommen (Hochöfen), aufserdem aber durch die physikalische Einwirkung der Wärme ausgedehnt und durch gleichzeitige Einwirkung der Wärme und des Inhalts der Räume (Schlacken, Glas u. s. w.) chemisch verändert und abgeschmolzen.

Schon beim Austrocknen, Anwärmen und in Betrieb setzen von Räumen aus feuerfestem Mauerwerk, als Hochöfen, Koksöfen, Generatoren u. s. w., bezw. bei den dabei unausbleiblichen Ausdehnungen, treten bei bisheriger Anwendung von nicht bindendem Mörtel Verschiebungen der einzelnen Steine des Mauerwerks zu einander ein.

Die Fugen öffnen sich und der Mörtel fällt heraus.

Noch bevor also die eigentliche Inanspruchnahme des betreffenden Raumes für den jeweiligen Betriebszweck eintritt, ist der Zusammenhang des feuerfesten Mauerwerks schon aufgehoben.

Welch grofse Störungen beim eigentlichen Betriebe solcher Räume aus so hergestelltem feuerfesten Mauerwerk dadurch entstehen, dafs sich schon vorher Steine verschieben oder Fugen öffnen können, also z. B. Gas aus- oder Luft eintreten kann, braucht hier nicht weiter ausgeführt zu werden.

Um dem Mauerwerk aus sogenannten feuerfesten Steinen gleich bei der Herstellung den nöthigen Halt zu geben, welcher auch gegen die Einwirkungen der Anwärmung und Inbetriebsetzung sichert, wird dasselbe, ganz im Gegensatz zu den bisherigen Verfahrungsweisen, nicht mit sogenanntem feuerfesten Mörtel hergestellt, sondern im Gegentheil mit einem an sich bindenden Mörtel aus Kalk, Dolomit, Cement, Hochofenschlacke, Glas u. s. w. mit Zusatz von Sand, Thon, Chamotte u. s. w., welcher in höheren Temperaturen frittet.

Der an sich bindende Mörtel wird in feinstem Korn mit Wasser so angemengt, dafs der Zustand des Gemenges die Anwendung möglichst dünner Fugen gestattet.

Das mit solchem, an sich bindenden Mörtel hergestellte Mauerwerk bildet ein Ganzes und dehnt sich als solches, bei der Inanspruchnahme durch die Einwirkung der Wärme während der Inbetriebsetzung gleichmäfsig aus, ohne dafs eine Verschiebung einzelner Steine oder eine Entleerung der Fugen von Mörtel wie bisher stattfinden kann.

Wenn in so, mit an sich bindendem Mörtel und feuerfesten Steinen hergestellten Räumen (Hochöfen, Koksöfen, Generatoren u. s. w.) sehr hohe Temperaturen erzeugt werden, sintert der an sich bindende Mörtel theisweise oder ganz und frittet mit den feuerfesten Steinen.

Vorausgesetzt ist hierbei, dafs der Inhalt des angewandten Formats der feuerfesten Steine nicht gröfser als der Inhalt von Normalformatziegeln sei.

Gröfsere Steine sind nicht gut durchgebrannt und geben durch ihre Ungleichmäfsigkeit Veranlassung zu Verschiebungen innerhalb des Mauerwerks. Nur kleine Steine geben ein sich gleichmäfsig ausdehnendes Mauerwerk, und infolge der Vermauerung mit bindendem Mörtel besteht das ganze feuerfeste Mauerwerk aus einem Stück.

Da die guten feuerfesten Steine gewöhnlichen Formats mit ausgezeichnet geraden Flächen hergestellt werden, so ist die Menge des zur Vermauerung angewandten, an sich bindenden Mörtels sehr gering im Verhältnifs zu der ganzen Masse der angewandten feuerfesten Steine und hat deshalb, wie Versuche gelehrt haben, keinen Einflufs auf die Feuerfestigkeit des gesammten Mauerwerks.

Wenn eine Aufserbetriebsetzung der auf diese Weise. also auch aus feuerfestem Mauerwerk hergestellten Räume stattfindet, bildet das in den Fugen zusammengefrittete Mauerwerk ein Ganzes, welches keine theilweisen Verschiebungen gestattet, sondern sich gleichmäfsig zusammenzieht.

Wenn die zu dem Mauerwerk solcher Räume angewandten feuerfesten Steine basischer Zusammensetzung sind (Magnesia, Kalk etc.), so wird die Widerstandsfähigkeit derselben gegen die Einwirkungen der Wärme, die Feuerfestigkeit, durch Anwendung von an sich bindendem Mörtel um so weniger leiden, je basischer der an sich bindende Mörtel ist.

Der Betrieb von Hochöfen von grofsen Dimensionen bei hohen Temperaturen, mit besonderer Berücksichtigung der Stellung der Formen.

Auszug aus dem Vortrag des Mr. **C. Cochrane** aus Stourbridge, gehalten auf dem Meeting der Mechanical Engineers in Leeds am 15. August 1882, nebst darauffolgender Discussion.

Die Untersuchungen, welche in den letzten 10 bis 12 Jahren über den Betrieb der Hochöfen im Cleveland-District gemacht worden sind, haben sich hauptsächlich — bei Oefen, welche verschiedenen Rauminhalt hatten und mit verschiedenen Windtemperaturen betrieben wurden — auf den Vergleich des pro Tonne Eisen verbrauchten Brennmaterials, sowie der Temperaturen und des entsprechenden Ergebnisses an Kohlensäure und Kohlenoxyd an der Gicht erstreckt. Aus diesen Untersuchungen wurden Schlüsse gezogen, welche weder der Anwendung von grofsen Oefen noch von hohen Hitzegraden günstig waren, und es befestigte sich allgemein die Ansicht, dafs ein Ofen von 12 000 Kubikfufs und einer Windtemperatur von 1000 ° Fahrenheit (540 ° C.) im Cleveland-District am günstigsten arbeite. Selbst noch in einem Handbuche über den Middlesbrough-District vom Jahre 1881 ist dieser Punkt hervorgehoben, indem der dort angegebene Rauminhalt nur um ungefähr 500 Kubikfufs von obigem verschieden ist. Es scheint mir, dafs bei allen in dieser Richtung stattgehabten Erörterungen zwei wichtige Punkte für den erfolgreichen Betrieb eines Hochofens übersehen oder vernachlässigt worden sind, nämlich die Gröfse des Gestells und das Hineinragen der Formen in dasselbe oder besser gesagt, der Abstand zwischen den einzelnen Formen diametral durch das Gestell gemessen. Die Erfahrungen des Verfassers während der letzten 8 Jahre und insbesondere während der zwei letzten dieser Jahre erhärten die Thatsache, dafs bei der Anwendung hoher Windtemperaturen der Abstand der einander gegenüberstehenden Formen von gröfstem Einflusse ist und dafs, ceteris paribus, wenn sich die Formen zu sehr nähern, der effective Rauminhalt des Ofens dadurch wesentlich verringert wird. Diese Verringerung kann leicht so weit gehen, dafs dadurch die Ersparnifs aufgehoben wird, welche sich entweder aus dem besonders grofsen Rauminhalte des Ofens oder aus einer besonders hohen Windtemperatur ergeben haben würde. Es ist vorgekommen, dafs auf diese Weise ein Ofen von 20 454 Kubikfufs Rauminhalt auf 12 000 Kubikfufs effective Capacität zusammengeschrumpft ist, während der Verbrauch von Koks sich von 21 auf 25 Centner pro Tonne Eisen steigerte; mit anderen Worten, ein Ofen von nur 12 000 Kubikfufs Rauminhalt würde bei richtigem Betriebe dasselbe geleistet haben wie jener Ofen von 20 454 Kubikfufs. In einem andern Falle wurde die effective Capacität eines Ofens von 35 013 Kubikfufs Rauminhalt auf 26 000 Kubikfufs heruntergedrückt und der Koksverbrauch pro Tonne Eisen stieg von $19^3/_4$ auf $20^1/_2$ Centner, abgesehen von anderen unerfreulichen Resultaten, welche in einer Verminderung der Gesammt-Production und der Erzielung eines übergaren Eisens bestanden. Die Beobachtungen des Verfassers haben sich auf vier Oefen erstreckt.

Ofen Nr. I von 33 400 Kubikfufs Rauminh.
» » II » 35 013 » »
» » III » 20 454 » »
» » IV » 20 454 » »

Ofen Nr. I hatte ein Gestell von 10 Fufs Durchmesser; die Formen ragten 16 Zoll in dasselbe hinein, so dafs der Abstand der gegenüberliegenden Formen 7 Fufs 4 Zoll betrug. Er wurde am 18. März 1874 angeblasen. Ofen Nr. II hatte ein Gestell von 8 Fufs Durchmesser bei einem Hineinragen der Formen von 12 Zoll, wodurch der Abstand derselben sich auf 6 Fufs stellte. Er wurde am 10. Mai 1876 angeblasen. Im Juni 1880 wurden die Formen dieses Ofens 8 Zoll zurückgezogen, so dafs der Abstand zwischen den Formen sich bis auf 7 Fufs 4 Zoll vergröfserte. Ofen Nr. III hatte ein Gestell von 8 Fufs Durchmesser und der Abstand der Formen betrug 6 Fufs; er wurde angeblasen am 27. November 1876. Ofen Nr. IV war genau so construirt wie Nr. III und wurde am 8. Januar 1880 angeblasen. Gegen Ende Januar 1882 wurden die Formen bis auf einen Abstand von 7 Fufs zurückgezogen, — mit welchem vorzüglichen Erfolge werden wir gleich sehen. Die Production, welche während der Monate November, December und Januar durchschnittlich 483 t pro Woche betragen hatte, stieg im März auf 599 t pro

Woche, wobei sich der Gesammtverbrauch von Koks nur um 27 t vergrößerte, nämlich von 603 auf 630 t pro Woche. Der Querschnitt der Formen blieb ungeändert, nämlich 141 Quadratzoll im ganzen. Die Temperatur der abziehenden Gichtgase betrug im März 100° (38° C.) weniger als früher, ehe die Formen zurückgesetzt waren, nämlich 617° (323° C.), während dieselbe früher 717° (360° C.) gewesen war; dabei steigerte sich die Temperatur um 100°, dieselbe war im Januar 1321° F. (716° C.), im März 1430° F. (776° C.). Wenn man die Formen zu weit in den Ofen schiebt, so wird nothwendigerweise im Innern des Gestelles pro Quadratfuß des Gestellquerschnittes ein größeres Quantum erhitzter und expandirter Gase aufsteigen als am Umfange. Wenn wir die Form des Gestelles berücksichtigen und die Temperatur und Pressung der Gase in demselben, so wird dieser Punkt klar sein. Im Ofen Nr. IV wurden, nachdem die Formen bis auf 7 Fuß Abstand zurückgestellt waren, folgende Pressungen beobachtet; im Mittelpunkte des Gestells $2^7/_8$ Pfund pro Quadratzoll; 1 Fuß vom Mittelpunkte entfernt 3 Pfund; 2 Fuß vom Mittelpunkte 3 Pfund; 3 Fuß vom Mittelpunkte $3^1/_8$ Pfund; 4 Fuß vom Mittelpunkte, d. h. an der Mündung der Düse $3^1/_8$ Pfund pro Quadratzoll. Die Windpressung am Düsenständer betrug vor und nach den Versuchen $3^3/_8$ Pfund. Es erhellt hieraus, daß die Windpressung vom Umfange zum Mittelpunkt des Gestells $3^1/_8$ bis $2^7/_8$ oder um $^1/_4$ Pfund abgenommen hat.

Auf den ersten Blick möchte man daraus schließen, daß kein solch großes Volumen von Gasen dem Mittelpunkte zuströme, aber in der That haben die an verschiedenen Punkten des Gestells herrschenden Pressungen wenig mit dem dort aufsteigenden Gasvolumen zu thun. Die Gesammtsumme dieser Pressungen auf dem ganzen Gestellquerschnitt entspricht wahrscheinlich dem Gesammtwiderstande, welchen das Beschickungsmaterial dem Durchgange der Gase entgegensetzt; allein dieser Gesammtwiderstand verhindert nicht ein rascheres Aufsteigen der Gase in dem einen oder andern Theile des Gestells. So muß man annehmen, daß an und über den Formen wenige oder gar keine Gasströme aufwärts steigen.

Niemand hat sich mehr Mühe gegeben als Herr J. L. Bell, um die Thatsache zu erhärten, daß bei einer Mischung von Kohlenoxyd mit Kohlensäure eine Grenze in der Reductionsfähigkeit des Eisenerzes eintritt. Wenn die Mischung zu viel Kohlensäure enthält, so hört die Reduction auf. Die im Centrum aufsteigende Säule reducirenden Gases, welche durch die Nähe der Formen, wenn dieselben nur sechs Fuß von einander entfernt sind, gebildet wird, muß nothwendigerweise alles Erz auf ihrem Wege reduciren; und obgleich dieselbe nicht mit Kohlensäure gesättigt wird, so kann sie dennoch nicht mehr reduciren, weil sie auf ihrem Wege nicht mehr Erz antrifft. Aber zwischen dieser mit großer Geschwindigkeit aufsteigenden Centralsäure von reducirendem Gase und den Wandungen des Ofens verbleibt ein ringförmiger Raum, welcher mit zu reducirenden Materialien gefüllt ist, zu welchen jedoch das erforderliche Quantum reducirender Gase nicht gelangen kann. Hier haben wir die Erklärung eines großen Ofens, welcher nur die Production eines kleineren liefert. Es ist dies die Folge des Umstandes, daß das Gestell wegen der Stellung der Formen nicht im Verhältniß zum Rauminhalte des Ofens gewesen ist. An dem Tage, an welchem die Formen des Ofens Nr. IV von 20454 Kubikfuß Inhalt von 6 Fuß auf 7 Fuß zurückgestellt wurden, wurde die Schlacke grau und deutete somit auf eine viel höhere Temperatur im Gestell; es mußte der heiße Wind durch kalten abgekühlt werden, bis die schwerere Beschickung an Erz und Kalkstein, welche der Ofen zuletzt bei einem fixirten Quantum von Brennmaterial verhüttete, seinen Weg zum Gestell gemacht hatte. Das Resultat des Zurückstellens der Formen von 6 auf 7 Fuß Entfernung voneinander war, daß die Ansammlung der Hitze in der Mitte verhütet und eine gleichmäßige oder nahezu gleichmäßige Vertheilung der aufsteigenden Gase über den ganzen Querschnitt des Ofens erreicht wurde. Bevor die Formen zurückgestellt wurden, wurde manchmal und zu der Zeit auf unerklärliche Weise ein übergares Eisen erblasen; es muß angenommen werden, daß dies von einem zufälligen Wachsen der Temperatur im Gestelle durch Concentration der Hitze, welche Eisen und Schlacke in der Mitte überhitzte, herrührte; die Masse des Roheisens hatte kein außergewöhnliches Aussehen. Bei der veränderten Stellung der Formen von 7 Fuß Entfernung voneinander erhält das Erz nicht mehr und nicht weniger Gas, als es zu seiner Reduction nöthig hat. Es gelangen auf diese Weise die Materialien in einem gleichmäßig vorbereiteten Zustande zum Gestell und zur Schmelzzone, über welcher die Temperatur gleichmäßig und das Quantum der aufsteigenden Gase pro Quadratfuß Querschnitt das gleiche ist. Der Hauptvortheil im Betrieb, nämlich die Vergrößerung der wöchentlichen Production von 483 t auf 599 t, liegt in der Thatsache, daß, während diese 483 t Eisen früher 603 t Koks oder

24,98 Centner pro Tonne Eisen erforderten, jetzt aufserdem mit diesen 603 t Koks noch 91 t Eisen (also 574 t) und ferner noch 25 t mit den mehr zugesetzten 27 t Koks, was dem stärkeren Betriebe zuzuschreiben ist, erblasen wurden. Die durchschnittliche Wochenproduction von 599 t wurde während des ganzen Monats März 1882 erreicht.

Wir gehen nun dazu über, Hochofen Nr. II von 35 013 Quadratfufs Rauminhalt, 90 Fufs Höhe und 28 Fufs Kohlensack zu besprechen, welcher 6 Fufs voneinander entfernte Formen hat, welche 12 Zoll in ein 8 Fufs weites Gestell hineinragen. Der gröfste Durchmesser von 28 Fufs war in einer Höhe von nur 32 Fufs vom Bodenstein. Man sollte glauben, dafs ein solcher Ofen merkliche Anzeichen eines Mangels an Vertheilung der aufsteigenden Gase zeigen würde bei einer Windpressung und Windtemperatur gleich denen von Nr. IV, und es war dies wirklich der Fall, bevor im Juni 1880 die Formen zurückgestellt wurden, wo der zur Wirkung gelangende Rauminhalt auf 18 600 Kubikfufs herunterging. Die Wirkung des Zurückziehens der Formen auf eine Entfernung von 7 Fufs 4 Zoll voneinander war eine Vergröfserung des Kreisinhalts des durch die Formenmündungen beschriebenen Kreises im Verhältnifs von 36 zu 53,8, welches einer Vergröfserung von 49 % des Querschnitts für das Heruntergehen der Materialien in die Schmelzzone und für die Vertheilung der Gase entspricht. Bei einer bei Nr. I um 73° F. (23° C.) höheren Windtemperatur als bei Nr. II war der zur Wirkung gelangende Rauminhalt bei beiden, sowohl I als II, annähernd 25 640 Kubikfufs gegenüber dem ganzen Rauminhalte von 33 400 Kubikfufs von Nr. I und 35 013 Kubikfufs von Nr. II. Die Nichtausnutzung des vollen Vortheils des gröfseren wirklichen Rauminhalts rührt hauptsächlich von der durch Dampfmangel hervorgerufenen geringeren Windpressung her. Nachdem nunmehr beständig gröfsere Windmengen vorhanden sind, zeigt sich die nahezu vollständige Wirkung der beiden Oefen durch die Production von 1 t Eisen Nr. 3 mit 18,70 Centner Koks in Nr. I bei einer Windtemperatur von 1406° F. (763° C.) und durch die Production von 1 t Eisen Nr. 3 mit 1867 Centner Koks in Nr. II bei einer Windtemperatur von 1465° F. (796° C.).

In Ofen Nr. I hatten die 6 Formen einen Gesammtquerschnitt von 170 Quadratzoll und waren ursprünglich 7 Fufs 4 Zoll voneinander entfernt. Vorher, ehe sie in ihre jetzige Stellung (auf eine Entfernung von 8 Fufs) gestellt wurden, waren dieselben einmal bis auf 9 Fufs zurückgezogen gewesen, jedoch ohne bemerkbare Wirkung auf den Ofengang. Auch wurden im Jahre 1881 Versuche mit der Vergröfserung des Formenquerschnitts auf 232 Quadratzoll gemacht, jedoch ohne besonderen Nutzen, und wurde der Querschnitt deshalb allmählich wieder auf 170 Quadratzoll, den sie noch jetzt haben, vermindert. Nichtsdestoweniger ist es zweifellos, dafs bei einem Wachsen der Windtemperatur es nothwendig ist, den Querschnitt der Formen zu vergröfsern, um bei einer gegebenen Pressung dasselbe Gewichtsquantum von Wind in den Ofen hineinzubringen.

Man kann fragen, ob es eine Grenze giebt und welche Grenze, bis zu welcher man vortheilhafterweise die Formen zurückstellt. Es wurde ein Versuch in dieser Richtung gemacht und es scheint, dafs bei Oefen von solcher Gröfse (90 Fufs hoch, 28—29 Fufs Kohlensack und bei $3^1/_2$—4 Pfund Windpressung) die Formen ihre gröfste Wirksamkeit erreichen bei etwas über 7 Fufs Abstand. Die Bestimmung des genauen Abstands ist eine Sache der praktischen Beobachtung und praktischer Versuche. Die Wirkung einer besonders hohen Windpressung ist, wie es nicht anders erwartet werden kann, derart, dafs sie den Maximalpunkt der Temperatur gegen die Mitte hineintreibt, jedoch nur um 1 oder 2 Zoll für jedes Pfund Mehrpressung.

Dagegen ist die Wirkung einer verminderten Windtemperatur auf das nach innen Treiben des Ringes, wo die gröfste Hitze herrscht, sehr bemerkenswerth. Während mit Wind von 1200—1300° F. (650—700° C.) dieser Ring sich in einem Abstande von 14 Zoll von der Formmündung befindet, dringt er, wenn die Windtemperatur um 350° F. (175° C.) vermindert wird, bis auf einen Abstand von 17 oder 18 Zoll von den Formmündungen vor. Diese Beobachtungen zeigen deutlich den wechselseitigen Einfluls der besonders hohen Windpressung, der verminderten Windtemperatur und des näher Aufeinanderrückens der Formen. So bewirkt, wie oben gesagt, die Zunahme der Pressung um 1 Pfund bei derselben Windtemperatur das Hinausrücken des gröfsten Hitzepunktes um 1 oder 2 Zoll; die Erniedrigung der Windtemperatur um 300—400° F. (160—220° C.) bewirkt ein Hineinrücken des gröfsten Hitzepunktes um 3 oder 4 Zoll, so dafs derselbe sich alsdann 17 oder 18 Zoll von der Formmündung befindet, anstatt 14 Zoll. Wenn man aber die Formen selbst weiter in den Ofen hineinlegt, so wird dadurch in demselben Mafse eine Verringerung des Gestelldurchmessers herbeigeführt; demnach wurde bei den Oefen Nr. II und IV, wo, wie wir gesehen haben, die Formen nur 6 Fufs auseinander lagen, der Durchmesser dieses Ringes des höchsten

Hitzegrades von 4 Fufs 8 Zoll auf 3 Fufs 8 Zoll verringert und es wurde durch dieses Hineintreiben gegen die Mitte des Gestells ein intensives Aufsteigen der Gase in der Mitte bewirkt.

Nach Verlesung seines Vortrags machte Mr. Cochrane, vom Präsidenten dazu aufgefordert, einige zusätzliche Bemerkungen, indem er erklärte, dafs er bei Feststellung der Capacität seiner Oefen nur den Rauminhalt bis zur Gichtglocke in Rechnung gezogen habe. Er fügte ferner hinzu, dafs das Zurückziehen der Formen um 6 Zoll eine Brennmaterialersparnifs im Werthe von 3000 £ jährlich bewirkt habe. In bezug auf die mit der Vergröfserung des Querschnitts der Formen bei Ofen Nr. I gemachten Versuche erklärte er, dafs bei dieser Vergröfserung auf 232 Quadratzoll der Düsenquerschnitt nur 179 Quadratzoll gewesen wäre, was, wie er glaube, die von ihm daraus gezogenen Schlüsse nicht beeinflussen könne. Er fügte ferner hinzu, dafs die Betriebsergebnisse seiner Oefen während der Monate April, Mai und Juni vollständig mit denen des Monats März, welche er in seinem Vortrage erwähnt hätte, übereinstimmten und dafs die Production der Oefen Nr. I und II während des Juni 2500 bezw. 2414 t bei einem Koksverbrauch von 18,35 bezw. 18,45 Centner betragen habe.

Die Discussion über Mr. Cochranes Vortrag wurde durch Mr. J. Lowthian Bell eröffnet. Derselbe leitete seine Erörterungen mit einer Anerkennung ein, die er der geistvollen Kühnheit zollte, mit welcher Mr. Charles Cochrane viele Jahre lang seine Untersuchungen über die Vortheile des vergröfserten Rauminhalts der Hochöfen und der Anwendung sehr hoch erhitzten Windes ausgeführt habe. Der eben gehörte Vortrag habe einen aufserordentlich hoch entwickelten Hochofenbetrieb zum Gegenstande, bei welchem, wie er glaube, die Oefen gröfser wären und der Wind heifser als irgendwo in der Welt. Was das Zurückstellen der Formen anlange, so bezweifle er keinen Augenblick, dafs Mr. Cochrane dadurch den grofsen Vortheil erreicht haben möge, allein es scheine ihm, dafs die Zustellung des Ofens damals, als er die Formen zurückzustellen angefangen habe, eine etwas abnorme gewesen sei, denn das Hereinragen einer Form in den Ofen bis zu 16 Zoll sei, mit Ausnahme einiger Specialfälle, etwas im Cleveland-District Unerhörtes. Er verstehe nicht recht, was sein Freund mit dem Titel seines Vortrags: »Der Betrieb von Hochöfen von grofsen Dimensionen bei hohen Temperaturen« habe sagen wollen; er (Mr. Bell) nehme an, dafs diese eigenthümlichen Oefen, während sie eine besondere Qualität Eisen machten, keine höhere Temperatur hatten als irgendwelche andere Oefen, welche dieselbe Qualität Eisen erbliesen. Sein Freund spreche viel von Curven, welche er (Mr. Cochrane) vor 7 Jahren beobachtet und beschrieben habe, und in Uebereinstimmung damit nehme er an, dafs, weil ein Ofen von 20400 Kukikfufs 24,98 Centner Koks gebraucht, sich demnach seine effective Capacität auf diejenige eines Ofens von 12000 Kubikfufs verringert habe. Die Thatsache aber stehe fest, dafs auf seinen (Mr. Bells) Clarence-works Oefen mit 11500 Kubikfufs Rauminhalt besser arbeiteten als Mr. Cochranes grofse Oefen, welche 20000—40000 Kubikfufs Rauminhalt hätten und mit um 400—500° F. (200—260° C.) heifserem Winde betrieben würden.

Er (Mr. Bell) sei der Ansicht, dafs Mr. Cochrane doch etwas mehr als diese Diagramme hätte geben müssen, um dasjenige zu erhärten, was er (Mr. Bell) für eine kühne Behauptung hielte; er nenne dies eine kühne Behauptung, weil zu derselben Zeit, als Mr. Cochrane jenen Vortrag vor 7 Jahren vor den Mechanical Engineers gehalten habe, er (Mr. Bell) genau auseinandergesetzt hätte, dafs, falls solche Curven existiren — und er wolle deren Existenz nicht leugnen — dieselben eine ganz andere Gestalt hätten haben müssen als diejenige, welche Mr. Cochrane ihnen zuschreibe.

Er bedaure, dafs Mr. Cochrane sich mit der Zusammensetzung der Gase gar nicht befafst habe und der Ansicht zu sein scheine, dafs die Zusammensetzung und Temperatur derselben nur ein unwesentliches Kennzeichen für den Gang des Ofens seien. Was die Windpressung an verschiedenen Stellen des Ofens betreffe, so müsse er gestehen, dafs seine Vorrichtungen zur Messung derselben nicht so vollkommen gewesen seien als die von Mr. Cochrane; nichtsdestoweniger seien seine Erfahrungen in dieser Beziehung gänzlich abweichend von denen Cochranes. Er könne seinen eigenen Beobachtungen nach nicht glauben, dafs der Wind, welcher die Düse mit $3^1/_2$ ℔ verlassen habe, zwischen der Düse und dem Mittelpunkte des Ofens noch eine Pressung von $3^1/_4$ ℔ haben könne; bei seinen eigenen Versuchen, welche er vor langen Jahren gemacht und dann, nachdem er Mr. Cochranes Vortrag gelesen, wiederholt habe, habe er gefunden, dafs ein Wind von $3^1/_4$ ℔ Pressung, am Düsenständer gemessen, im Ofen dicht vor der Mündung sogleich auf 2 ℔ herabging, so dafs im Mittelpunkte des Gestells statt 3 ℔ höchstens $1^1/_2$ ℔ gewesen sein können; und es sei auch nicht zu verwundern, dafs sich die Pressung so rasch vermindere, wenn man bedenke, in welch grofsen Raum der Wind aus der engen Mündung der Form hineinströmt.

Dafs Mr. Cochrane sich um die Zusammensetzung der Hochofengase gar nicht bekümmert habe, bedaure er nochmals und um so mehr, als er (Mr. Bell) Gelegenheit gehabt habe, Gase von den zwei Oefen, welche hauptsächlich in dem Vortrage erwähnt seien, zu sammeln. Die Aufsammlung habe zwei Stunden gedauert, die Gase seien auf das sorgfältigste im Laboratorium der Clarence-works analysirt worden, und seien die Resultate Mr. Cochrane mitgetheilt.

Mr. Cochrane bemerkte darauf, dafs die Zusammensetzung der Gase mit der in seinem Vortrage behandelten Frage nichts zu thun habe, da aber die Versammlung die Mittheilung dieser Resultate zu wünschen schien, so schickte sich Mr. Bell an, die Hauptdaten aus diesen Analysen auf die Tafel zu schreiben. Inzwischen lenkte Mr. E. A. Cowper die Aufmerksamkeit der Versammlung auf den sehr geringen Koksverbrauch, welchen Mr. Cochrane durch Anwendung von sehr grofsen Oefen und hohen Windtemperaturen erreicht habe, und sagte, dafs er gern die Meinung der Fachleute kennen lernen möge über die Vortheile, welche durch noch höhere Windpressung, z. B. 5 Pfund oder mehr und durch ein sehr weites Gestell erreicht werden könnten.

Während Mr. Bell beschäftigt war, seine Zahlen auf die Tafel zu schreiben, wurde die Discussion von Mr. E. Windsor Richards fortgesetzt, welcher, indem er auf die in Mr. Cochranes Vortrag mitgetheilten Resultate Bezug nahm, sein Bedenken dahin aussprach, dafs darin auf die Höhe der Oefen, welche er (Mr. Richards) für einen sehr wichtigen Factor halte, keine Rücksicht genommen sei. Er bestätigte ferner die Angaben des Mr. Williams, die von Mr. Cochrane erwähnt seien, dadurch, dafs die drei Oefen in Eston von 15 000, 20 000 und 27 000 Kubikfufs Rauminhalt in bezug auf den Brennmaterialverbrauch keinen Unterschied zeigten, sobald sie mit demselben Erz und demselben Brennmaterial betrieben würden; die jetzt in Eston erzielten Resultate stimmten sowohl beim Betrieb auf Cleveland- als auch auf Hämatit-Eisen mit Mr. Williams Erfahrungen überein. Was die allgemeinen Schlüsse Nr. Cochranes betreffe, so könne er nicht glauben, dafs nur das Zurückstellen der Formen um einige Zoll die Brennmaterialersparnifs von 4 Centner Koks pro Tonne Eisen bewirkt habe; dagegen mache er auf die bedeutende Einwirkung der Ofenhöhe aufmerksam und beziehe sich hierbei auf die Erfahrungen des Mr. Edwin Jones, welcher durch die Erhöhung eines ursprünglich 60 Fufs hohen Ofens um 15 Fufs eine Koksersparnifs von $2^1/_2$ Centner pro Tonne Eisen erzielt habe, bei gleichbleibender Qualität des Koks und des Eisensteins. Die hohen, durch Anwendung der aus steinernen Winderhitzungsapparaten erreichten Windtemperaturen halte er für besonders wichtig bei verhältnifsmäfsig niedrigem Ofen; immerhin mache sich aber auch bei hohen Oefen der Nutzen der hohen Temperaturen geltend, so z. B. seien in Eston in voriger Woche vier Cowper-Apparate in Betrieb gesetzt für einen 90 Fufs hohen Ofen, welcher Eisen Nr. 3 producire; bei einer Windtemperatur von 1200° F. (650° C.) sei die Qualität des Eisens innerhalb 48 Stunden auf Nr. 1 gekommen, so dafs eine Erhöhung des Satzes nothwendig geworden sei; auch jetzt, nach dieser Erhöhung sei das Eisen zu grau, so dafs der Satz nochmals erhöht werden mufste. Was die Stellung der Formen betreffe, so sei in dieser Beziehung die Methode in Eston verschieden von derjenigen Mr. Bells, indem man dort die Formen 16 bis 18 Zoll in den Ofen hineinragen lasse, um zu verhindern, dafs die Seitenwände zu heifs würden. Bei einer derartigen Formenstellung käme ein Ausbrechen des Eisens weniger vor.

Auf den amerikanischen Hochofenbetrieb übergehend, theilte Mr. Richards der Versammlung interessante Daten über den Betrieb des Ofens »*D*« auf den Werken der Herren Carnegie Brothers & Co. in Pittsburg mit. Dieser Ofen hat 80 Fufs Höhe, 20 Fufs Durchmesser im Kohlensack und $11^1/_2$ Fufs im Gestell; die Formen ragen 6 Zoll in den Ofen. Während der mit dem 24. Mai d. J. zu Ende gegangenen Woche producirte dieser Ofen nicht weniger als 1642 t Eisen und wurden pro t Eisen 3995 Pfund Erz, 2333 Pfund Koks und 1210 Pfund Kalkstein verbraucht.* Das gröfste Ausbringen innerhalb einmal 24 Stunden in dieser Woche war **269 t**. Während der mit dem 28. Mai d. J. abschliefsenden sieben Tage wurde jedoch das oben genannte Ausbringen, so grofs es auch war, noch überschritten, indem der Ofen während dieser sieben Tage nicht weniger als 1807 t Eisen producirte, wobei die gröfste an einem Tage, nämlich am 26. Mai stattgehabte Production **299 t** betrug. In diesem Zeitraum betrug der Verbrauch 4073 Pfund Erz, 2339 Pfund Koks und 1123 Pfund Kalkstein pro t Eisen bei einem Ausbringen aus dem Erz von 55 % metallischem Eisen. Mit bezug auf diese Resultate bemerkte Mr. Richards, dafs dieselben durch eine aufsergewöhnliche Zuführung von Gebläsewind erreicht worden seien, indem nämlich der Ofen die, demnächst für andere Oefen bestimmte Ge-

* 1 t = 2240 Pfund.

bläsekraft zur Verfügung hatte. Die Pressung des Windes betrug 10 Pfund pro Quadratzoll und die in Cowper-Apparaten erzeugte Temperatur desselben 1250° F. (675° C.). Die Gebläsemaschinen lieferten dem Ofen ungefähr 35000 Kubikfufs Luft pro Minute. Der Kohlensack ist mit Wasserkühlung versehen, und man nimmt an, dafs der Ofen selbst bei diesem starken Betriebe zwei Jahre ohne Reparatur gehen wird.

Hiernach ergriff Mr. J. Lowthian Bell wiederum das Wort und theilte der Versammlung folgende Daten mit in bezug auf die Wärmeeinheiten, welche pro Einheitsgewicht des Koks in den Oefen von Ormesby (Mr. Cochranes Werk) und in seinen (Mr. Bells) Clarence-works erzielt waren:

	Ormesby. Wärmeeinheiten	Clarence. Wärmeeinheiten
Durch Verbrennung des Koks . . .	3091	3580
„ heifsen Wind zugeführte . .	780	574
	3871	4154
Verlust durch die entweichenden Gase	251	258
Im Ofen verwerthet	3620	3896

Die Qualität des verbrauchten Koks und des erzeugten Eisens sei in beiden Oefen dieselbe gewesen und man könne aus obigen Daten den Koksverbrauch berechnen. Er habe aus dem Vortrage entnommen, dafs der Koksverbrauch in Ormesby zur Zeit des Versuchs 24,15 Centner pro Tonne betragen habe, allein aus der Zusammensetzung der Gase gehe mit ziemlicher Sicherheit hervor, dafs es nur 22,35 Centner gewesen seien, während der Verbrauch in Clarence nur 20,49 Centner sei. Wenn diese Verbrauchsziffern mit der entsprechenden Ziffer der nutzbar gemachten Calorien multiplicirt würden, so ergebe sich $22{,}35 \times 3620 = 80907$ und $20{,}49 \times 3896 = 79829$ und es werde durch diese genaue Uebereinstimmung dieser Zahlenproducte die Genauigkeit seiner Schlufsfolgerungen bewiesen; auch zeigten diese Daten den Irrthum in der Annahme eines Koksverbrauchs von 25 Centner pro Tonne Eisen bei einem Ofen von 12000 Kubikfufs Rauminhalt. Er (Mr. Bell) stimme mit Mr. Richards überein in bezug auf die hohe Wichtigkeit hoher Windtemperaturen bei niedrigen Oefen; seiner Ansicht nach seien solche Temperaturen aber bei hohen Oefen von geringerem Werthe, weil die durch den Wind zugeführte Hitze durch diejenige ersetzt werden könne, welche durch die Verbrennung des Koks auf gewöhnliche Weise erzeugt würde. Er wolle nicht leugnen, dafs Mr. Cochran möglicherweise Eisen erblasen könne mit einem Koksverbrauch von weniger als 18 Centner Koks pro Tonne Eisen; um jedoch den Verbrauch auf 16 bis 17 Centner zu vermindern, würde er die Temperatur auf ungefähr 2500° F. (1350° C.) erhöhen müssen, und eine solche Temperatur könne kein Apparat und keine Windleitung aushalten. Er halte es für seine Pflicht, Mr. Cochrane gegenüber, mitzutheilen, dafs er bei seinem Besuche des Cochraneschen Werkes im vorigen November mit Befriedigung sich überzeugt habe von dem geringen Koksverbrauch daselbst, welcher nämlich weniger über $19\frac{1}{2}$ Centner pro Tonne Eisen betragen habe: die ihm auf dem Werke mitgetheilten Daten hätten 19,69 Centner ergeben, während er aus der Zusammensetzung der Gase einen Verbrauch von 19,89 Centner berechnet habe. Dieses Resultat wurde indessen auf Kosten einer im Vergleich zu der Gröfse des Ofens sehr kleinen Production erreicht, denn dieselbe betrug pro Einheit des Rauminhalts nur die Hälfte von der des Clarence-Ofens, obschon der Wind auf 1400° F. (760° C.) gegen 1000° F. (540° C.) in Clarence erhitzt wurde. Danach erscheine es ihm sehr zweifelhaft, ob die erzielte Ersparnifs mit den durch die gröfseren Oefen bedingten höheren Anlagekosten im Verhältnifs stehe. Was die von Mr. Richards erwähnten amerikanischen Oefen betreffe, welche so scharf betrieben würden, dafs sie nur ungefähr zwei Jahre aushielten, so halte er (Mr. Bell) es für besser, den Betrieb nicht zu sehr zu forciren und dafür eine gröfsere Dauerhaftigkeit zu sichern.

Nach diesen Bemerkungen des Mr. Bell wurde die Sitzung geschlossen, und wurden die Verhandlungen am andern Morgen wieder aufgenommen, indem Mr. Cochrane zuerst das Wort ergriff zu einer Entgegnung auf die über seinen Vortrag gemachten Bemerkungen. Sein Vortrag, so bemerkte er, habe einzig und allein den Zweck gehabt, mechanische Fragen zu erörtern, und er müsse es deshalb ablehnen, in irgend welche Discussion mit Mr. Bell über die bei den Versuchen erzielten chemischen Ergebnisse sich einzulassen. Er wolle übrigens constatiren, dafs zur Zeit, als Mr. Bell sein Werk im verflossenen November besucht habe, der zu den Versuchen benutzte Ofen sehr unregelmäfsig ging, so dafs manchmal kalter Wind angewandt werden mufste, um die Unregelmäfsigkeiten auszugleichen.

Was Mr. Bells Kritik über den Titel seines Vortrags anlange, so müsse er denselben dahin erläutern, dafs das Wort »Wind«, bei »Temperaturen« vergessen worden sei. In bezug auf die über die Windpressung in verschiedenen Punkten des Gestells gemachten Beobachtungen glaube er, dafs Beide, er sowohl wie Mr. Bell, recht hätten. Mr. Bell habe mit einem Ofen experimentirt, welcher den Gasen ungehinderten Durchzug gewährt

hätte, woraus sich die rasche Verminderung der Pressung erkläre, während in dem grofsen Ofen, mit welchem er (Mr. Cochrane) experimentirt habe, der Wind, namentlich wenn der Koks kleinstückig und fein war, einen viel gröfseren Widerstand gefunden und dadurch eine höhere Pressung behalten habe.

Mr. Bell habe bedauert, dafs die grofsen Oefen pro Einheit des Rauminhalts eine geringere Production ergäben als die Clarence-Oefen, allein dies sei ganz natürlich, weil in dem oberen Theil der grofsen Oefen die Gase eine niedrigere Temperatur und deshalb eine geringere Reductionsfähigkeit besäfsen. Was die Anlagekosten betreffe, so erfordere der grofse Ofen nur eine besondere Gröfse des Schachtes; diese Ausgabe sei wohl zu rechtfertigen im Hinblick auf die erzielte Ersparnifs. Wenn Mr. Jones den Koksverbrauch seiner Oefen dadurch vermindert habe, dafs er sie von 60 auf 75 Fufs erhöhte, so sei zu bedenken, dafs der so verringerte Koksverbrauch immerhin noch $3^1/_4$ Centner höher war als derjenige, welchen er (Mr. Cochrane) mit seinen grofsen Oefen erzielt habe. Die Erfahrung habe bewiesen, dafs die Vergröfserung der Oefen und die Erhöhung der Windtemperatur, soweit man bis jetzt davon Anwendung gemacht habe, eine bedeutende Ersparnifs zur Folge gehabt hätten.

Nachdem hiermit die Discussion ihr Ende erreicht hatte, sprach der Vorsitzende, Mr. Percy G. B. Westmacott, dem Mr. Cochrane den Dank der Versammlung aus, indem er der Ueberzeugung Ausdruck gab, dafs ein derartiger, von einem so bedeutenden Fachmanne gehaltener Vortrag nicht nur den Vereinsmitgliedern, sondern den Ingenieuren der ganzen Welt von hohem Nutzen sein werde.

Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

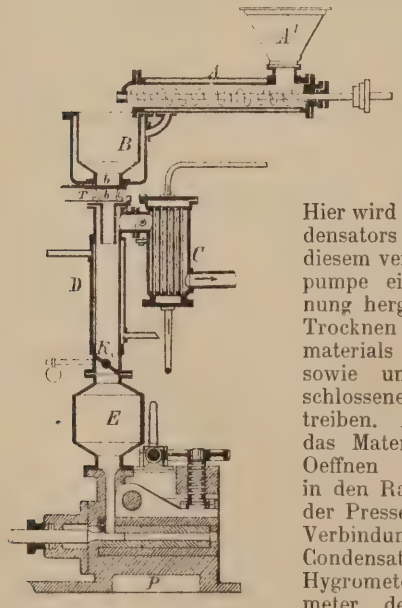
Deutsche Reichs-Patente.

Nr. 18 538 vom 6. September 1881.

Mathias Neuhaus und O. Henniges in Berlin.

Neuerungen an dem unter P. R. Nr. 1183 patentirten Verfahren und Apparat zur Bereitung von Briquettes durch Pressen und Trocknen von Brennmaterialklein im luftverdünnten Raum.

Das zerkleinerte Brennmaterial gelangt durch den Trichter A^1 in den horizontalen Behälter A und wird aus diesem von der Transportschnecke in den Behälter B geführt. A_1 A und B bilden zusammen den Vortrockner. Die Theile A und B sind mit einem doppelten Mantel umgeben, in dessen Zwischenraum Abdampf von der Maschine tritt. Aus B gelangt das Material durch den beweglichen Trichter T und die Schieber b b' in den eigentlichen Trokkenraum D, der ebenfalls von einem Dampfmantel umgeben ist. Hier wird mittelst des Condensators C und einer mit diesem verbundenen Luftpumpe eine Luftverdünnung hergestellt, um das Trocknen des Brennmaterials zu befördern, sowie um etwa eingeschlossene Luft auszutreiben. Aus D gelangt das Material nach dem Oeffnen der Klappe K in den Raum E, der mit der Presse P in directer Verbindung steht. Der Condensator ist mit einem Hygrometer und Vacuummeter, der Raum D mit einem Thermometer versehen.



Nr. 18 570 vom 27. November 1881.

H. C. Kürten in Aachen.

Verankerung der Bordsteine bei Strafsen.

Um das Einsinken von gewölbtem Strafsenpflaster infolge mangelnden Widerlagers an den Rinnsteinen zu verhindern, werden die Bordsteine R, in welche die Gosse eingehauen ist, durch Zuganker A miteinander verbunden. An den Enden sind die Anker einfach umgebogen.

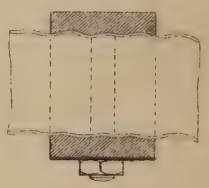
Nr. 18 893 vom 23. December 1881.

(Zusatz-Patent zu Nr. 17 063 vom 12. August 1881.)

Heinrich Ehrhardt in Düsseldorf.

Neuerung an Federbunden für Eisenbahn-Fahrzeuge.

Der Federstahl ist im Grundrifs wellenförmig gestaltet und dementsprechend der Federbund mit wellenförmigen Aussparungen versehen, so dafs eine seitliche Verschiebung der einzelnen Federlagen verhindert ist.



Nr. 17 216 vom 27. August 1881.

Gerhard Oldenburger in Bochum.

Universal-Schwindemafsstab.

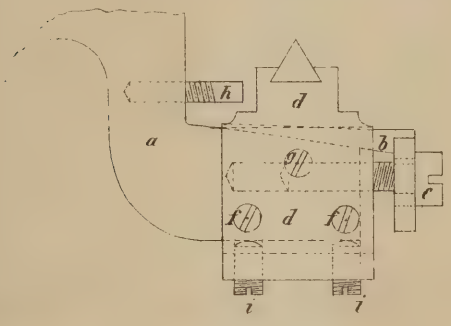
Um nicht für jede zu giefsende Metallsorte eines auf den betreffenden Grad des Schwindens berechneten Mafsstabes zu benöthigen, wird die Millimetereintheilung auf ein elastisches Gummiband gedruckt,

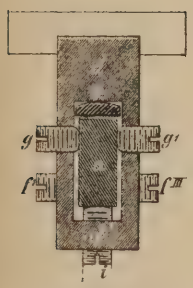
und zwar ein klein wenig enger, als dem wirklichen Millimetermafsstab entsprechen würde. Dieses Band liegt auf einem Lineal und führt sich zwischen zwei Randleisten des letzteren. An jedem Ende ist es in einen Backen eingespannt, von denen der eine fest mit dem einen Ende des Lineals verbunden, der andere aber vermittelst einer Schraube auf dem Lineal verschiebbar ist. Dieser Backen hat einen an einer Scala entlang gleitenden Zeiger, welcher die verschiedenen Schwindungen bei verschiedenen Metallen angiebt. Wird der bewegliche Backen so weit zurückgeschraubt, dafs sein Zeiger am Nullpunkt der Scala steht, so dehnt sich das Gummiband so viel aus, dafs die Eintheilung auf demselben mit der normalen Millimetereintheilung übereinstimmt. Je nach dem Schwindungsgrad des zu giefsenden Metalls wird dann das Gummiband mehr oder weniger durch Schrauben des beweglichen Backens ausgedehnt.

Nr. 18 036 vom 13. August 1881.

F. Sartorius in Göttingen.

Axencorrection an analytischen Waagen.





Um die erforderlichen Correctionen auszuführen, wird:

1. durch Anziehen der Schraube *c* der Keil *b* verschoben, die Endschneiden werden höher gerückt und in die richtige Höhenlage gebracht;

2. der Parallelismus durch Neigung gegen die Verticale durch genaues Setzen der Schrauben *f f' f'' f'''* bewirkt;

3. Der Parallelismus gegen den Horizont durch die Schrauben *g g'* hergestellt;

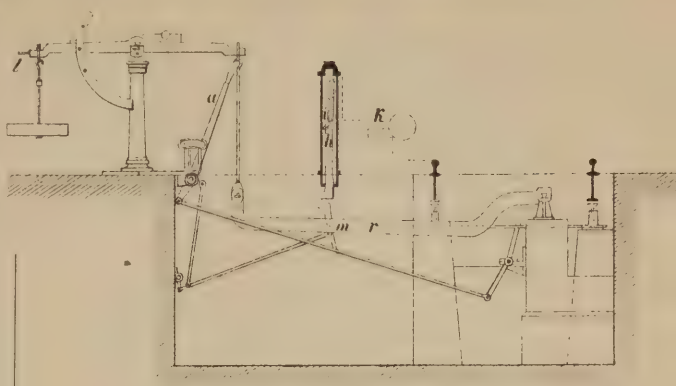
4. nachdem die Vorjustirung durch die Schraube *h*, welche sich mit einem Schlüssel an ihrem viereckigen Ende bewegen läfst und gegen das Rahmenstück *d* drückt, vorausgegangen ist, wird durch die Schrauben *i i'* die Feinjustirung bewirkt.

Nr. 18 576 vom 12. August 1881.

J. Oestreich in Fulda.

Sicherheitsvorrichtung für Centesimalwaagen.

Die in das Geleis hineinragende Signalscheibe verhindert das Befahren der Waage so lange, als nicht die Keilentlastung gezogen und hierauf die Schneiden des Wägemechanismus von den entsprechenden Pfannen der Brücke entfernt sind. Es geschieht dies mittelst des Handhebels *a* und der in der Zeichnung ersichtlichen Hebelverbindung. Erst wenn dies geschehen, kann der Waagebalken *l* aufwärts bewegt



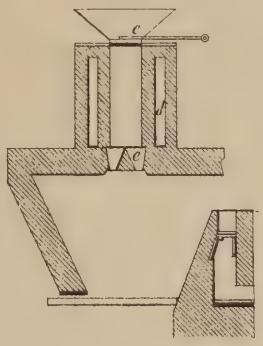
werden. Dadurch nimmt der Hebel *r* mit seinem Stift *m* die Coulisse *h* mit nach unten und diese zieht den Signalarm *k* an dem Hebel *i* herab.

Nr. 18 679 vom 1. November 1881.

F. Michel in Meiderich bei Ruhrort.

Neuerungen an Flammöfen.

Fig. 1.



Es ist ein verticaler Aufgabeschacht (Fig. 1) für das Brennmaterial angeordnet, welcher seitlich durch Abhitze erwärmt wird, oben durch den Schieber *c* geschlossen und unten mit dem Vertheilungsbalken *e* versehen ist. Die Construction des Schiebers ist in Fig. 2 dargestellt. Der Gasbrenner des Flammofens ist mit schrägen Ausströmungsschlitzen und besonderen Regulirungsschiebern versehen.

Fig. 2.

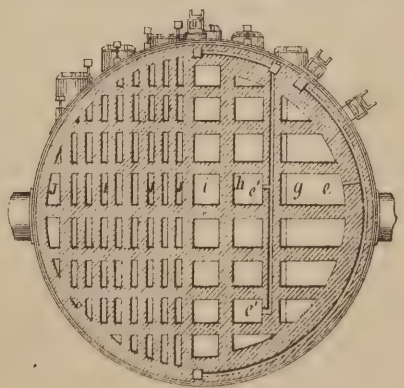
Nr. 17 851 vom 28. August 1881.

(Zusatz-Patent Nr. 327 vom 10. August 1877.)

Thomas Whitwell in Stockton-on-Tees.

Neuerungen an einem Whitwellschen Winderhitzungsapparat.

Die Neuerungen bestehen in der Anordnung der Kanäle *g h* und *i* von solchem Querschnitt, dafs das



Gas in diesen Kanälen durch Zutritt atmosphärischer Luft mittelst Oeffnungen *e e'* in der ganzen Höhe des Kanales *g* und am Fufse des Kanales *h* vollständig verbrennen kann, wobei diese Kanäle durch ihren Querschnitt die Möglichkeit vollständiger Reinigung der Kanalwände von angesetztem Rufs und anderen Verbrennungsproducten bieten. Eine fernere Neuerung liegt in der dargestellten Anordnung der Kanäle *j j*, welche wie *g*, *h* und *i* zur Lufterhitzung dienen.

Nr. 18927 vom 12. Januar 1882.

(VI. Zusatz-Patent zu Nr. 13021 vom 8. Juni 1880.

Fritz Lürmann in Osnabrück.

Neuerungen an Entgasungsräumen mit continuirlichem Betriebe und deren Anordnung für Destillations- oder Sublimationsapparate, Koksöfen mit oder ohne Gewinnung von Theer, Ammoniak etc., Generatoren und Entgasungsräumen mit intermittirendem Betriebe.

Dies Patent bezweckt die Uebertragung der durch das Patent 13021 nebst Zusatzpatenten geschützten Einrichtungen auf bereits vorhandene Koksöfen verschiedener Systeme, ohne einen Umbau derselben nöthig zu machen. Dieser Zweck wird im wesentlichen dadurch erreicht, dafs die Druckfläche des Beschickapparates den jeweiligen Querschnitten des Entgasungsraumes und der Art des zu entgasenden Materials angepafst wird. Die Anpassung der Druckfläche des Beschickapparates kann auf dreierlei Art geschehen, indem man die Druckfläche entweder niedriger, oder schmaler, oder niedriger und schmaler macht, als den Anfangsquerschnitt des vorhandenen Entgasungsraums.

Statistisches.

Oberschlesiens Eisenindustrie.

Januar/Juni 1882.

Die Zeitschrift des oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins bringt im Augusthefte zum erstenmale eine Quartals- und Semestralstatistik der oberschl. Berg- und Hüttenwerke, der das Nachfolgende entnommen ist:

Eisenerzgruben:

Im 1. Semester 1882 wurden gefördert durch am Schlusse beschäftigte 3161 Arbeiter 320443 t Brauneisenerze und 2255 t Thoneisensteine, wovon 299868 t Brauneisenerze und 2255 t Thoneisensteine im Geldwerthe von 1037090 ℳ bez. 22138 von den Förderungen abgegeben wurden. Verglichen mit der Hälfte der Resultate des Vorjahres, ergiebt sich eine Vergröfserung der Förderung um 14800,5 t und des Absatzes um 19941,5 t, dagegen hätte sich die Zahl der Arbeiter um 105 Köpfe vermindert.

Beide Quartale in ihren Zahlenresultaten miteinander verglichen, zeigen bedeutende Abweichungen. Im ersten Quartale wurden fast 30000 t mehr gefördert als im 2., im zweiten aber rund 18000 t mehr abgesetzt als im ersten. Die Einzelleistung der Arbeiter betrug 59,2 bez. 46,5 t gegen 1881: $\frac{188{,}55}{4} = 47{,}13$ t.

Nur ein verschwindend kleiner Antheil an den Resultaten ist mangels Angaben geschätzt.

Kokshochöfen:

Production an Roheisen und Gufswaaren 1. Schmelzung = 189143 t, gestiegen gegen 1881 $\left(\frac{325215}{2}\text{ t}\right)$ um 10,16 %, an Blei 913 t, an Zinkschwamm und Ofenbruch 775 t, an Zinkstaub 3936 t, an getemperter Schlacke 5099 t. Selbstverbrauch und Verkauf an Roheisen und Gufsstücken sind mit 178654 t beziffert, so dafs aus der neuen Production ein unbegebener Bestand von 10489 t vorhanden sein mufste. Beschäftigt waren am Schlusse des Semesters bei den Kokshochöfen 3420 Arbeiter, 384 mehr als in 1881. Der Geldwerth des verkauften Roheisens (112126 t) wird mit 6981295 ℳ angegeben.

Holzkohlenhochöfen.

Production: 1542 t Roheisen, 5 t Ofenbruch und 12 t Temperschlacken, Roheisenverkauf 1831 t, Verminderung der Bestände um 289 t. Geldwerth des verkauften Roheisens = 131594 ℳ. Arbeiterzahl 48.

Eisengiefsereien.

Production: Gufswaaren 10158 t, Stahlgufs 178 t, Sa. 10336 t, Steigerung gegen 1881/82 = 822,5 t. Geldwerth der verkauften 6164 t Eisen- und 16 t Stahlgufs = 1289823 ℳ. Zur Production sind noch schätzungsweise 568 t von nicht declarirenden Werken hinzuzufügen; die Arbeiterzahl soll gegen das Vorjahr um 247 auf 1257 Köpfe gestiegen sein.

Eisenwalzwerke.

Halbfabricate zum Verkauf 8839 t, Fertigfabricate 109892 t, dergl. schätzungsweise von nicht declarirenden 2571 t. Absatz: Halbfabricate 9052, Fertigfabricate 110139 t, durchschnittl. Verkaufspreis der Tonne Halbfabricate 86,53 ℳ, Fertigfabr. 166,31 ℳ. Beschäftigte Arbeiter 9344, um 1700 (?) weniger als in 1881. Mehr an declarirten und geschätzten Fertigfabricaten gegen die Hälfte von 1881 = 5159,5 t.

Stahlwalzwerke.

Production: Halbfabricate zum Verkauf 1486 t, Fertigfabricate 17734 t. Absatz: Halbfabricate 1380 t, Fertigfabr. 19337 t. Absatzwerth: Halbfabr. 165539 ℳ, Fertigfabr. 5808100 ℳ (???). Arbeitspersonal: 615, um 83 weniger als im Vorjahre.

Nach der Angabe der Zeitschrift würden für 1 t Fertigfabricate durchschnittlich 300,26 ℳ gelöst worden sein, mehr als das Doppelte gegen 1881. (???)

Frischhütten.

Production: Halbfabricate 143 t, Fertigfabr. 205 t, geschätzte, weil nicht declarirt, noch 500 t Halbfabr. Arbeiter 66.

Zur Eisenbahnstatistik der Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Der aufserordentliche Fortschritt, welchen der Eisenbahnbau im vergangenen Jahre in den Vereinigten Staaten genommen, ist neuerdings in höchst interessanter Weise in Poor's »Rail-road manual« dargelegt worden. Bisher war die gröfste Meilenzahl im Jahre 1871 erbaut, nämlich 7379 Meilen. Da diese Zahl im Jahre 1881 um fast 2000 Meilen überschritten wurde, so ist es natürlich, dafs auch ein verhältnifsmäfsig gröfserer Betrag an Kapital und Arbeit verwandt worden ist. Für neu in Angriff genommene Linien

sind während des Jahres 1881 233750000 Dollar oder 25000 Dollar pro Meile verausgabt worden; hinzu kommen für im Bau begriffene Linien 75 Millionen Dollar, und 100 Millionen Dollar sind von älteren Bahnen für Verbesserung ihrer Linien, für den Bau neuer Stationen und Ausrüstung derselben verausgabt worden. Demgemäfs steigert sich die für Eisenbahnzwecke verwandte Summe auf 400 Millionen Dollar. Obgleich von Vielen vorausgesetzt wurde, dafs diese noch niemals erreichte Thätigkeit einen ungünstigen Einflufs auf die Eisenbahnoperationen des Jahres 1882 ausüben würde, so mufs constatirt werden, dafs solche Zweifel jetzt vollständig zerstreut sind. Man wird es als eine Thatsache betrachten können, dafs für viele kommende Jahre die Meilenzahl, welche jährlich erbaut werden wird, weit gröfser sein wird als diejenige Meilenzahl, welche im vergangenen Jahr gebaut worden ist, oder in diesem Jahre gebaut wird. Die aufserordentliche Ausdehnung der Vereinigten Staaten, die nicht weniger als 3 Millionen Quadratmeilen beträgt, bietet ein anziehendes Feld für Unternehmungen dieser Art, und in fast allen Theilen schreiten die Arbeiten auf diesem Gebiete äufserst schnell voran.

Abgesehen von den in die Augen fallenden Vortheilen vermehrter Eisenbahnverbindungen, nämlich die schnelle Besiedelung und Civilisation unserer westlichen Staaten und Territorien, ist die Verwendung von Arbeit und Kapital doch besonders zu bemerken; Walzwerke, Maschinen- und Reparatur-Werkstätten u. s. w. sind zu einer gröfseren Ausdehnung gelangt, und die Eisen- und Stahlindustrie des Landes ist äufserst fördernd beeinflufst worden. Die rapide Zunahme der Bevölkerung ist eine weitere günstige Folge der Eisenbahnen, welche, wie vorhin schon bemerkt, die Mittel für den grofsartigen inländischen Verkehr und für die Ausfuhr der verschiedenen mineralischen und metallurgischen Producte und der Erzeugnisse des Ackerbaues bieten.

Poor giebt an, dafs die Einnahmen auf allen in Betrieb befindlichen Eisenbahnen im Jahre 1881 725325119 Dollar betragen haben; dies ergiebt eine Zunahme gegen das Vorjahr von 110 Millionen Dollar oder nahezu 16 %. Die laufenden Unkosten betrugen 449565071 Dollar. An Zinsen für fundirte Schulden wurden 128887002 Dollar und an Dividenden 93344200 Dollar gegenüber 77115411 Dollar im Jahre 1880 gezahlt. Der gröfste Theil der ungeheuren für den Bau von Eisenbahnen verwandten Summe ist in Löhnen gezahlt worden; die Anzahl der beschäftigten Personen betrug 1600000 oder nahezu den 32. Theil der gesammten Bevölkerung, welche auf 53200000 geschätzt wird.

Gegenwärtig liegen Anzeichen vor, welche auf eine aufserordentliche Abnahme des Verkehrs hindeuten, die auch eine Verminderung des Werths der Eisenbahnpapiere zur Folge hat und das Interesse auf alle Industrieen lenkt, welche vom Eisenbahnbau abhängen; dennoch hat sich der Verkehr in den letzten 30 Jahren aufserordentlich ausgedehnt, was durch die Thatsache bewiesen wird, dafs der Werth der beförderten Güter im Jahre 1851, die Tonne zu 50 Dollar gerechnet, die Summe von 250 Millionen nicht überschritt, während für 1881 der Werth der beförderten Güter auf 12000 Millionen Dollar geschätzt wird. In Verbindung mit diesen Angaben erlangt die nachstehende, von Poor gegebene Tabelle über die Anzahl der in jedem Jahre seit 1830 erbauten und in Betrieb übergebenen Eisenbahnen Interesse:

Jahr.	In Betrieb befindliche Meilenzahl.	Jährliche Zunahme der Meilenzahl.	Jahr.	In Betrieb befindliche Meilenzahl.	Jährliche Zunahme der Meilenzahl.	Jahr.	In Betrieb befindliche Meilenzahl.	Jährliche Zunahme der Meilenzahl.
1830	23	—	1848	5996	398	1866	36801	1742
1831	95	72	1849	7365	1369	1867	39250	2449
1832	229	134	1850	9021	1656	1868	42229	2979
1833	380	151	1851	10982	1961	1869	46844	4615
1834	633	253	1852	12908	1926	1870	52914	7070
1835	1098	465	1853	15360	2452	1871	60283	7379
1836	1273	175	1854	16720	1360	1872	66171	5878
1837	1497	224	1855	18374	1654	1873	70278	4107
1838	1913	416	1856	22016	3647	1874	72383	2105
1839	2302	389	1857	24503	2647	1875	74096	1703
1840	2818	516	1858	26968	2465	1876	76807	2712
1841	3535	717	1859	28789	1821	1877	79089	2282
1842	4026	491	1860	30635	1846	1878	81776	2687
1843	4185	159	1861	31286	651	1879	86497	4721
1844	4377	192	1862	32120	834	1880	93671	7174
1845	4633	256	1863	33170	1050	1881	104813	11142
1846	4930	297	1864	33908	738			
1847	5598	668	1865	35085	1177			

(The Iron Age.)

Referate und kleinere Mittheilungen.

Ueber Eisen- und Stahl-Analyse; mit besonderer Berücksichtigung der Bestimmung von Kohlenstoff und Silicium.

Ueber diesen Gegenstand hielt Mr. F. Watts in der Philosophical society zu Birmingham einen längeren Vortrag, in dem er zunächst die üblichen Methoden einer strengen Kritik unterwarf. Er tadelt an den gebräuchlichen Siliciumbestimmungen, dafs man durch dieselben stets sämmtliche im Eisen enthaltene Kieselsäure finde, während doch nur ein Theil derselben als Silicium einen integrirenden Bestandtheil des Eisens ausmache, ein anderer Theil dagegen in Verbindung mit Kalk u. s. w. als Schlacke vom Metall mechanisch eingeschlossen werde. Die gewöhnlichen Methoden der Kohlenstoff-Bestimmung werden mit Ausnahme der Wöhlerschen (Glühen im Chlorstrome und Verbrennen des Rückstandes) entweder für ungenau oder für zu zeitraubend erklärt. Darauf beschreibt der Verfasser seine eigene Methode der Kohlenstoff- und Silicium-Bestimmung, die von den gerügten Mängeln frei sein soll und eigentlich nur eine Erweiterung der Wöhlerschen ist. Sie besteht kurz in Folgendem:

0,6—0,8 g Roheisen oder das dreifache Gewicht von Schmiedeeisen oder Stahl werden in einem Porzellanschiffchen unter Ueberleiten eines Chlorstromes in einer Verbrennungsröhre gelinde geglüht, bis sich alles Eisen als Chlorid verflüchtigt hat. Der Rückstand im Schiffchen wird im Sauerstoffstrom geglüht und aus der gebildeten Kohlensäure der Gesammtkohlenstoff berechnet. Eine zweite Probe wird in gleicher Weise im Chlorstrom erhitzt, doch ist das Ende der Verbrennungsröhre umgebogen und taucht in ein Kölbchen mit Wasser. Das nicht als Schlacke vorhandene Silicium wird hierbei in Tetrachlorid übergeführt und dies zersetzt sich wieder beim Durchgang durch das Wasser. Der Inhalt des Schiffchens wird auf ein gewogenes Filter gespült, ausgewaschen (um das gebildete nicht flüchtige Manganchlorür zu entfernen), bei 110° getrocknet und gewogen. Zieht man von dem Resultat das Gewicht des Filters und den entsprechenden, aus dem vorher gefundenen berechneten Gesammtkohlenstoff ab, so ergiebt sich der Gehalt des Eisens an Schlacke. Das vorgelegte Wasser wird zur Trockne verdampft und der Rückstand geglüht; er liefert so den Gehalt des Eisens an als solches vorhanden gewesenem Silicium.

Zum Gelingen der Arbeit ist unbedingt nöthig, dafs das Chlor absolut frei von Feuchtigkeit und Sauerstoff sei. Zu dem Ende läfst Watts das Gas erst durch Wasser und Schwefelsäure streichen, leitet es dann durch ein Rohr, welches stark glühende Kohlen enthält, und schliefslich nochmals durch Schwefelsäure, um etwa gebildete Wasserspuren zurückzuhalten. Zur Erzeugung des erforderlichen constanten, nicht zu starken Stromes von Chlor wird eine mit Braunsteinstücken gefüllte Wolffsche Flasche benutzt, die in ein Wasserbad gestellt ist. Durch den einen Hals führt ein Rohr zu einem höher stehenden Behälter mit starker Salzsäure, die man nach Bedarf zufliefsen läfst; durch den andern Hals geht das Gasableitungsrohr. Durch gelindes Erwärmen des Wasserbades soll dann leicht ein regelmäfsiger Gasstrom zu erzielen sein.

Der Verfasser rühmt seiner Methode nach, dafs sie sehr genaue Resultate gebe und sehr rasch auszuführen sei. Ersteres ist wohl zuzugeben; das Zweite dürfte indefs doch wohl nur dann zutreffen, wenn Roheisen zu untersuchen ist, von welchem schon kleine Quantitäten für die Analyse genügen. Auch wird dieser Vorzug dadurch compensirt, dafs der ganze Procefs sorgfältiger Ueberwachung bedarf und nur in den Händen eines geübten Chemikers genaue Resultate geben wird, keinesfalls aber einem Arbeiter anvertraut werden darf. Sind täglich einige zwanzig Siliciumbestimmungen auszuführen, wie dies ja auf gröfseren Werken der Fall, so wird die Methode entschieden zu umständlich, ganz abgesehen von dem grofsen Uebelstande des Arbeitens mit Chlor. Bei der Siliciumbestimmung werden unvermeidlich Mengen dieses Gases in die Zimmerluft gelangen, ein Umstand, der bei den unliebenswürdigen Eigenschaften dieses Körpers entschieden gegen das ganze Verfahren spricht.

Sind regelmäfsig viele Siliciumbestimmungen zu machen, so ist folgende Methode empfehlenswerth, da sie rasch ausführbar ist, sich leicht mehrere Analysen zu gleicher Zeit nach derselben machen lassen und man auch leicht einen Arbeiter für dieselbe anlernen kann.

Etwa 1 g des zu untersuchenden Eisens wird mit 60—70 ccm stärkster käuflicher Salzsäure (vom spec. Gewicht 1,19) übergossen und in der Siedehitze gelöst. Nach erfolgter Auflösung wird noch etwa ¾ Stunden gekocht, dann der Rückstand abfiltrirt, geglüht und gewogen. Man erhält so den gesuchten Kieselsäuregehalt mit hinreichender Genauigkeit, wenn derselbe nicht 290 überstieg; darüber hinaus werden die Resultate ungenau. Die einzigen Bedingungen zum Gelingen sind, dafs die Salzsäure das angegebene spec. Gewicht habe und die Auflösung im Sieden erfolge.

Ueber colorimetrische Kohlebestimmung bei Eisen von V. Eggertz.

Jernkontorets annaler 1881. 5.

Bei meiner früheren Bearbeitung dieser Methode glaubte ich, dafs die Bestimmung des Kohlegehaltes bis auf etwa 0,1 % für den praktischen Bedarf ausreichend sei; seitdem haben sich die Ansprüche jedoch so gesteigert, dafs man jetzt eine Genauigkeit von wenig mehr als 0,01 % zu verlangen scheint. Inzwischen wird gewöhnlich Handelseisen und Stahl nur mit ganzen und halben Zehnteln von Kohleprocenten gestempelt und es sind vornehmlich nur die weichsten Eisensorten mit einem Kohlegehalte von 0,1 bis 0,25 %, bei denen eine gröfsere Genauigkeit der Kohlebestimmung beansprucht wird.

Wenn reines, chlorfreies Eisenoxydhydrat, welches 1 g Eisen enthält, in 2,5 ccm chlorfreier Salpetersäure von 1,2 spec. Gewicht gelöst wird, erhält man eine gelblich-grüne Lösung, welche in einer für colorim. Kohlebestimmung gebräuchlichen Bürette von 12 mm Durchmesser, abermals mit 1,5 ccm Salpetersäure versetzt, etwas heller wird, jedoch nicht so viel, als wenn man die Salpetersäure durch Wasser ersetzt. Erwärmt färbt sich die Lösung stärker als kalt. Setzt man in beiden Fällen 4 ccm Wasser zu, so dafs das ganze Volum der Lösung 8 ccm beträgt, so kann man annehmen, dafs die Eisenfarbe verschwunden sei.

Als Regel für die colorimetr. Kohlebestimmung folgt hieraus, dafs die Eisenlösung mit wenigstens ebensoviel Wasser verdünnt werden mufs, als Salpetersäure verwendet wurde und dafs das Volum der verdünnten Lösung nie unter 8 ccm betragen darf, wenn dieselbe entfärbt sein soll.

Sowohl Salpetersäure als Wasser müssen frei von Chlor oder Chlorwasserstoff sein, denn auch der geringste Gehalt daran färbt die Lösung gelblich.

Das Quantum der Salpetersäure richtet sich nach der vermutheten Gröfse des Kohlegehaltes des Eisens. Es genügt für einen geringeren Kohlegehalt als 0,25 % 2,5 ccm, für 0,3 % 3 ccm, für 0,5 % 3,5 ccm und für 0,8 % 4 ccm Salpetersäure. Für Stahl mit gröfserem Kohlegehalt nimmt man 5 ccm Salpetersäure, ebenso für Roheisen, woran jedoch nur 0,05 g eingewogen wird.

Ist der Kohlegehalt ganz unbekannt, so beginnt man mit 2,5 ccm Salpetersäure und setzt mehr zu, sobald man aus der Farbe der Lösung und aus der Menge der abgeschiedenen Kohlesubstanz erkennt, dafs man mehr Säure braucht. Ein wenig zu viel Säure schadet nicht, wenn man nur nachher ebensoviel Wasser zusetzt. Für weiches Roheisen kann man 7 ccm nehmen, um eine zu schnelle Ausfällung eines humusartigen Stoffes zu vermeiden nach der Verdünnung. Zu wenig Säure färbt die Lösung zu stark. Wird z. B. Stahl von 0,8 % Kohle mit nur 2,5 ccm anstatt mit 4 ccm Salpetersäure gelöst, so entspricht die Farbe der Lösung nach der Verdünnung einem Kohlegehalt von ca. 0,9 %.

Das zu untersuchende Eisen wird fein zertheilt mittelst einer reinen guten Feile, sicherer durch Bohrung oder Abschabung oder auch bei gröfserer Härte durch Zerreiben im Stahlmörser.

Für die Auflösung werden Probegläser von 15 mm Durchmesser und 120 mm Länge benutzt.

Man bringt 0,1 g Eisen oder von weifsem Eisen 0,05 g genau abgewogen mit einem Haarpinsel ein, worauf man 2,5 ccm Salpetersäure von 1,2 spec. Gewicht oder mehr zusetzt.

Das Einmessen der Säure geschieht am bequemsten mittelst einer kleinen, auf ganze und halbe Cubikcentimeter graduirten Mafsröhre von 10 mm Durchmesser und 75 mm Länge.

Das Probirglas wird mit einem kleinen Uhrglase bedeckt in ein cylindrisches Kupfergefäfs von 100 mm Höhe und wenigstens 120 mm Durchmesser gestellt, auf welches ein mit einem Thermometer versehener Deckel, der ein Loch für das Probirglas hat, gelegt wird. Das Kupfergefäfs ist vorher mit Wasser zu füllen, dem man zur Verhinderung der Verdunstung einige Gramm Paraffin beigiebt; hierauf wird es über einer Flamme auf 80° erhitzt und mufs diese Temperatur während der ganzen Zeit beibehalten werden. Während der Lösung schüttelt man die Flüssigkeit ab und zu um; dieselbe ist beendet, sobald keine Gasblasen mehr entwickelt werden; je nach dem Kohlegehalte sind dazu 1½ bis 2 Stunden erforderlich.

Dies war das bisherige Verfahren.

Die Erfahrung hat jedoch gelehrt, dafs das Einhalten einer Temperatur von 80 Grad grofse Aufmerksamkeit erfordert, die nicht immer eingehalten wird. Es war dies von geringerer Bedeutung, wenn der Normalstahl jedesmal auf gleiche Weise mit der Eisenprobe gelöst wurde, deren Kohlegehalt zu bestimmen war. Will man dem ausweichen und unveränderliche Normalablösungen verwenden, so mufs dagegen die Eisenlösung stets bei derselben Temperatur erfolgen und geschieht dies am sichersten durch Einsetzen des Probirglases in kochendes Wasser. Die zur Lösung erforderliche Zeit wird dadurch auf ungefähr ¾ Stunden verkürzt und die Farbe der Lösung wird weniger stärker als bei 80°.

Ist gröfsere Eile vonnöthen, so kann die Lösung in ¼ Stunde beendet werden durch gelindes Kochen über einer Flamme, über der man passend ein Messinggewebe anbringt, auf dem das Glas ruhen kann; freilich wird dann gewöhnlich die Farbe der Lösung ein wenig dunkler als bei Anwendung einer Temperatur von 100°.

Der Grund für Anwendung von 80° statt 100° war, weil bei letzterer zuweilen im Glase ein rothgelber, sublimatähnlicher Beschlag entstand, der später die Flüssigkeit unklar machte. Tritt dies ein, so versucht man den Beschlag durch Schütteln abzulösen oder mufs, mifsglückt dies, filtriren. Der Beschlag besteht lediglich aus Salpetersäure und Eisenoxyd und erfolgt auch beim Erhitzen einer Lösung reinen Eisenoxydhydrats in Salpetersäure.

Nach Beendigung der Gasentwicklung wird das Glas zur Abkühlung in einen Becher mit Wasser gestellt und zur Abhaltung des Tageslichts mit einer Pappkappe bedeckt, da die Lösung sonst leicht bleicht. Auf diese Weise gegen das Licht geschützt, behält die Lösung mehrere Tage hindurch ihre Farbe. Die zur Kohlebestimmung verwandte Bürette mufs einen Fassungsraum von 30 ccm haben und mit halben Zehntelccm graduirt sein. Ist die Lösung eingebracht, durchs Filter, wenn sie unklar oder Graphit vorhanden, so mufs wenigstens ebensoviel Wasser, destillirtes, einschliefslich des Spülwassers für das Lösungsglas, zugesetzt werden, als man Salpetersäure verwandte, und das ganze Volum derselben mufs wenigstens 8 ccm betragen, bevor man sie mit der Normallösung vergleicht.

Diese wird aus Normalstahl hergestellt und mit Wasser genau so verdünnt, dafs jeder Cubikcentimeter derselben 0,1 % Kohle entspricht; sie kann aber bei sorgsamer Verdünnung auch so hergestellt werden, dafs jeder Cubikcentimeter 0,05, 0,02, 0,01 oder 0,005 % Kohle auf 0,1 g Eisen repräsentirt.

Von Normalstahl von 0,8 % Kohle kann man z. B. 0,1 g in 4 ccm Salpetersäure lösen und die Lösung mit Wasser auf 8 ccm verdünnen. Die Mischung mufs sorgsam nach jeder Verdünnung erfolgen, weil sonst die untere Partie eine dunklere Farbe behält. Bevor man abliest, mufs man wenigstens eine Minute warten, um der Flüssigkeit genügend Zeit zu lassen, sich vollständig zu sammeln.

Die verschiedenen Normallösungen — ganze, halbe, fünftel, zehntel und zwanzigstel — kann man, wie folgt, bezeichnen und verwenden:

Bezeichnung	Kohleprocente im ccm von 0,1 g Eisen	Verwendung für Eisen mit einem Kohlegehalt von
N.	0,10	0,8 und mehr
1/2 N.	0,05	0,4 —0,8
1/5 N.	0,02	0,16—0,5
1/10 N.	0,01	0,08—0,25
1/20 N.	0,005	0,04—0,08.

Der geringste Kohlegehalt, den man in Schweden bei einem Eisen fand, ist 0,04 % (mittelst der Jodmethode gab ein Lancashireeisen, in einer Probe von 8 g, 0,038 % Kohle).

Die Benutzung obiger Normallösungen erheischt gutes Tageslicht, welches überhaupt für alle colorimetr. Bestimmungen am besten ist.

Stärkere Verdünnungen als zwanzigfache können bei den gewöhnlichen Büretten von 12 mm Durchmesser nicht verwandt werden, aber da man in Röhren von 24 mm Durchmesser recht wohl den Unterschied zwischen einer vierzigfach verdünnten Normallösung und destillirtem Wasser erkennt, so würde man darin auch einen ungefähren Kohlegehalt von 0,02 % bei Eisen nahezu bestimmen können, sofern man so kohlenarmes Eisen überhaupt herzustellen vermag.

In diesem Falle verdünnt man 1 ccm Normallösung (N), in feiner Mafsröhre aufgemessen, zu 40 ccm, entsprechend 0,0025 % Kohle pro Cubikcentimeter und bringt diese in eine 24 mm Röhre, welche genau einer andern ebenso graduirten entspricht, in der 0,4 g Eisen mit 10 ccm Salpetersäure gelöst und mit Wasser zuerst auf 32 ccm und sodann weiter verdünnt wird, bis die Farben beider übereinstimmen. Sollte dies z. B. bei einem Volum der Lösung von 35 ccm der Fall sein, so ist der Kohlegehalt des Eisens

$$0{,}0025 \times 35 : 4 = 0{,}022\ \%.$$

Bei Vergleichung der Lösungen mit einander nach bisher üblicher Weise, wobei dünnes Filtrirpapier hinter das Glas gehalten wurde, zeigte es sich, dafs man von der Lichtvertheilung im Zimmer abhängig und dafs ein Zimmer mit nur einem Fenster dazu am geeignetsten ist. Um noch mehr davon unabhängig zu sein, habe ich dazu eine kleine, an beiden Seiten offene und innen schwarz angestrichene Holzkammer, 80 mm im Lichten hoch, vorn 26 und hinten 120 mm weit benutzt, die auf der oberen Seite vorn eine Oeffnung hat zum Einsetzen des Probeglases.

Als Normalstahl und Normaleisen werden neuerdings zwei durch Bessemern bereitete Sorten benutzt, von denen die eine zu 0,80, die andere zu 0,16 % Kohle angenommen wird. Die Dimension derselben ist 12 mm □ und werden die Späne stets winkelrecht zur Länge entnommen. In diesem Stahle wurden in drei Proben 0,79, 0,80 und 0,82 % Kohle bestimmt, im Eisen in zwei fast übereinstimmenden 0,16 %. Diese Bestimmungen zeigten sich übereinstimmend mit von Dr. A. Tamm angestellten Verbrennungsanalysen von Stahl und Eisen.

Anstatt Jod unmittelbar anzuwenden, wie anfänglich geschah, hat man wegen der Schwierigkeit, reines Jod zu erhalten, zu diesen Proben Jod in Eisenjodid gelöst verwandt. Diese Lösung bereitet man, indem man eine Lösung von 10 g Eisen in 50 g Jod aufs neue mit 50 g Jod versetzt, welches davon schnell gelöst wird, wonach man die Lösung in ein Mafsglas filtrirt und Wasser durch das Filter nachgiefst, bis das Volum 100 ccm erreicht.

Zu 1 g Eisen bedarf man 10 g solcher Lösung. Wegen der Gewichtsverminderung des Filtrirpapiers bei der Behandlung mit Säure hat man für die Aufnahme der Kohlenmasse Platinafilter benutzt; da es aber schwer ist, auch diese von guter Beschaffenheit zu erhalten, so scheint die Verwendung von mit Chlorwasserstoffsäure und Fluorwasserstoffsäure behandeltem Filtrirpapier vorzuziehen, da die organischen Bestandtheile desselben dadurch fast vollständig ausgezogen werden. Ein solches Filter von 60 mm Durchmesser hinterläfst weniger als 0,0001 g Asche.

Das Trocknen der Kohlenmasse erfolgt am sichersten auf kochendem Wasserbade in einer Temperatur von 95—98°, wobei der Tiegel in ein an einem Ende zugeblasenes Glasrohr von etwa 130 mm Länge und 35 mm Durchmesser eingesetzt wird; das obere Ende wird mit einem Korke verschlossen, durch welchen ein Thermometer gesteckt wird. Mittelst eines gebogenen Messingdrahtes wird der Tiegel hineingesetzt bez. herausgezogen.

Auch für weifses Roheisen hat sich die colorimetrische Methode besser gezeigt, wie man früher annahm, wenn blofs 0,05 g zu jeder Probe genommen und die Lösung noch zu einem grofsen Volum verdünnt wird, wobei ein kleiner Observationsfehler von grofsem Einflusse ist. Man mufs diese Lösung schleunigst ablesen, weil sie durch einen humusartigen Stoff schnell unklar wird, der sich ausfällt. Dadurch dafs man 7 anstatt 5 ccm Salpetersäure anwendet, vermindert sich dieser Uebelstand.

Die ungleiche Natur der Kohle, wie sogenannte Cementkohle und Härtungskohle, giebt sich bei den colorimetr. Proben nur dadurch zu erkennen, dafs die letztere die Lösung in minderem Grade färbt als die erstere, so dafs ein Stahl von 0,8 % Kohlegehalt nach starker Härtung und Pulverisirung nur 0,55 % ergab. Wurde der gehärtete Stahl wieder bis zur Braunwärme erhitzt, so ergab sich wieder der ursprüngliche Kohlegehalt.

Ungleiche Eisensorten verhalten sich bei der Auflösung insoweit verschieden, als die Lösung mitunter sofort sich färbt, öfters aber auch erst nach kurzer Erwärmung. Die endliche Färbung nach Verdünnung mit Wasser wird doch gewöhnlich ganz wohl übereinstimmend mit der Normallösung. Sollte eine kleine Ungleichheit im Farbtone (Nüancirung ins Gelbe oder Braune) inzwischen bleiben, so mufs man hierauf weniger Gewicht legen, als auf die Intensität der Farbe oder die Deutlichkeit, mit welcher man kleine Unebenheiten im Papier sieht, welches hinter das Glas gehalten wird.

Es liegt in der Natur der Sache, dafs Personen mit mehr oder minder guten Augen diese Proben mit gröfserer oder geringerer Schärfe anstellen können, erfahrungsmäfsig aber kann man durch Uebung die Sehkraft bedeutend stärken, so dafs nur sehr wenige Personen ungeeignet für diese Arbeit sind.

In Rücksicht auf Anwesenheit fremder Stoffe im Eisen und deren Einflufs auf die Farbe der Lösung habe ich folgende Versuche ausgeführt:

Mangan, 0,05 g, in Form von Mangancarbonat wurde in 2,5 und in 5 ccm Salpetersäure mit brauner Farbe gelöst, die von ein wenig vorhandenem Manganoxyd herrührte. Bei Erwärmung auf 100° bewirkte dies einen geringen Niederschlag (wohl von Mangansuperoxydhydrat), worauf die Lösung nur eine schwachrothviolette Färbung behielt, die nach Verdünnung auf 8—10 ccm als verschwunden betrachtet werden kann. Man dürfte daher die colorimetr. Methode auch zur Kohlebestimmung in Manganeisen benutzen können; ein solches mit ungefähr 80 % Mangan zeigte einen Kohlegehalt von ca. 4 %.

Phosphor, 0,001 g, in Form von Natriumphosphat einer Lösung von 0,1 g Eisen (in Form von Eisenoxydhydrat) in 2,5 ccm Salpetersäure und 2,5 ccm Wasser, verursachte keinen Farbenunterschied gegen eine gleiche Lösung ohne Phosphorzusatz. Eisen mit 5 % Phosphor ist schwer löslich, solches mit 10 % unlöslich in Salpetersäure.

Schwefel, 0,001 g, in Form von Magnesiumsulfat zu 0,1 g Eisen, in 2,5 ccm Salpetersäure und ebensoviel Wasser gelöst, zugesetzt, war ohne Einflufs auf die Farbe.

0,01 g Mangan, 0,01 g Phosphor und 0,001 g Schwefel, alle in den Formen wie vorher, zu einer Lösung von 0,1 g Eisen (Oxydhydrat) in 5 ccm Salpetersäure und 5 ccm Wasser zugesetzt, ergab keine Färbung. Die gleichen Mengen einer auf gewöhnliche Weise gemachten Lösung von 0,1 g Normalstahl mit 0,8 % Kohle zugesetzt, veränderten deren Farbe ebenfalls nicht.

Kupfer, 0,001 g, gelöst in 2,5 ccm Salpetersäure und 2,5 ccm Wasser, ertheilte der Lösung keine Färbung.

Kiesel im Eisen löst sich bei Erwärmung in Salpetersäure in bedeutender Menge, auch wenn anfänglich Flocken von Kieselsäure in der Lösung entstehen. 0,4 % Kiesel im Stahle hatte wenigstens keinen Einflufs bei der colorimetr. Kohleprobe. In kieselreichem Roheisen ist allezeit Graphit zugleich vorhanden und mufs nebst der möglicherweise ungelösten Kieselsäure abfiltrirt werden.

Wolfram im Eisen wird bei dessen Lösung in Wolframsäure verwandelt, die ungelöst bleibt und abfiltrirt wird.

Chrom, 0,002 g, in Form von Oxydhydrat in 2,5 ccm Salpetersäure und 2,5 ccm Wasser gelöst, giebt der Lösung eine graublaue Farbe, die bei Verdünnung auf das doppelte Volum weniger merkbar wird; sie verschwächt sich bei weiterer Verdünnung und ist bei 40 ccm als verschwunden anzunehmen. Eisen mit grofsem Chromgehalt ist schwer, manchmal gar nicht in Salpetersäure zu lösen.

Vanadin, 0,001 g, als Vanadinsäure, in 2,5 ccm Salpetersäure gelöst, färbt die Lösung schwach gelblich; die Färbung verschwindet nach Zusatz von 2,5 ccm Wasser.

Nickel, 0,001 g, in 2,5 ccm Salpetersäure gelöst, verursacht eine grüne Färbung, welche auch nach

Zusatz von 2,5 ccm Wasser sichtbar bleibt, nach Verdünnung der Lösung auf 8—10 ccm ist dieselbe verschwunden.

Kobalt, 0,001 g, in 2,5 ccm Salpetersäure gelöst, giebt der Lösung eine rothe Farbe, nur noch wenig bemerkbar bei Verdünnung derselben auf 24, aber kaum ganz verschwunden, wenn die Verdünnung bis auf 40 ccm fortgesetzt wird.

Schon früher wünschte man unveränderliche Normallösungen aus unorganischen Stoffen zu erhalten, anstatt der Lösungen von gebranntem Zucker in Spiritus, welche mit der Zeit verbleichen, und zwar um so schneller, je mehr man sie dem Sonnenlichte aussetzt. Später wurden mehrere dahin zielende Vorschläge gemacht; man empfahl Eisen-, Kobalt- und Nickelsalze, Kaliumbichromat u. s. w. Nach Versuchen mit mehreren derartigen Mischungen habe ich auf Vorschlag des Professor F. L. Ekmann Chlormetalle von Eisen, Kobalt und Kupfer versucht und gaben dieselben die besten Resultate, weil man mit ihnen nach Belieben gelbe, braune und grüne Farbentöne zuwegebringt. Solche Mischungen mit Wasser verdünnt, welches mit 0,5 % Chlorwasserstoffsäure von 1,12 spec. Gewicht versetzt, haben sich, auch längere Zeit dem Sonnenlichte ausgesetzt, als beständig bewährt. Indem man nur tropfenweise den Zusatz von Chlorwasserstoffsäure mehrt, erhält die Mischung einen stärkeren Stich ins Gelbe.

Von den neutralen Chloriden habe ich durch Zusatz von Wasser, versetzt mit 1,5 % Chlorwasserstoffsäure für das Eisenchlorid und 0,5 % für die beiden anderen Salze, Lösungen von einer Stärke bereitet, dafs dieselbe 0,01 g Metall im Cubikcentimeter enthält.

Nimmt man von diesen Lösungen 8 ccm Eisenlösung, 6 ccm Kobaltlösung, 3 ccm Kupferlösung und etwa 5 ccm Wasser versetzt mit 0,5 % Chlorwasserstoffsäure, so erhält man eine Lösung von vollkommen gleicher Farbe mit einer mit Salpetersäure verdünnten kohlehaltigen Eisens, die einem Kohlegehalt von 0,1 % pro Cubikcentimeter entspricht.

Diese Lösung kann man mit Wasser versetzt mit 0,5 % Chlorwasserstoffsäure weiter verdünnen zu welcher Normalfarbe man will; der Wasserzusatz ist nahezu proportional dem Kohlegehalt.

Dafs die Gewichte: 0,1 und 0,05 g beim Einwiegen des Eisens correct sein müssen, bedarf nicht erst der Erinnerung.

Seitdem es nun unveränderliche Normallösungen giebt, kann, wer es wünscht, die alte Methode der Kupferbestimmung in ammoniacalischen Lösungen, die J. W. Britton in Philadelphia aufnahm, auch bei colorimetr. Kohlebestimmungen im Eisen anwenden. Britton verwendet eine Menge gleichgrofser und gleichartiger Gläser mit gleichem Volum ungleicher Normallösungen; er löst das Eisen in gleichen Gläsern und verdünnt mit Wasser zu gleichem Volum wie die Normallösungen. Durch Vergleichung mit diesen kann man sofort den Kohlegehalt ablesen und erübrigt so die successive Verdünnung mit Wasser.

Britton wendet 15 verschiedene Normallösungen an für Kohlegehalte zwischen 0,02 und 0,3 % und behauptet dadurch, dafs er zu jeder Bestimmung 1—2 g Eisen löst, den Kohlegehalt mit einer Genauigkeit von 0,01 % feststellen zu können. Zu den Normallösungen verwendet er gebrannten Kaffee.

Eine gröfsere Genauigkeit bei colorimetr. Kohlebestimmungen würde man auch erzielen, wenn man die Lösungen in den Gläsern von oben anstatt von der Seite betrachtet. Aber dazu müssen die Gläser ganz gleich sein in bezug auf die Beschaffenheit des Bodens, damit sie gleiche Beleuchtung erhalten, und die Flüssigkeit mufs in allen Gläsern gleich hoch stehen.

Dr. L.

Französische Anschauungen über die Abnutzung der Stahlschienen.

Gegen Ende des verflossenen Jahres veröffentlichte M. Gruner in den „Annales des Mines“ eine Abhandlung unter dem Titel „de la nature de l'acier le plus convenable pour les rails“. Da die darin angeregte Frage bei uns längst zu einer brennenden geworden und dringend einer endgültigen Lösung harrt, so wollen wir nicht verfehlen, das Wesentliche der Ansichten des rühmlichst bekannten Fachmanns mitzutheilen. (Vergl. auch »Stahl und Eisen« Nr. 5 1882 S. 204).

Gruner leitet seine Abhandlung mit einem Hinweis auf die Verschiedenheit der Abnahme-Bedingungen — in Deutschland und Oesterreich schreibt man weichen Stahl mit einer Bruchfestigkeit von 50—60 kg vor, während in Frankreich härterer Stahl mit einer Festigkeit von 60—70 kg und sogar 79—83 kg verlangt werde; dafür stellen erstere höhere Ansprüche bei der Fallprobe, nämlich dafs die Schienen bei einer Auflage auf 1 Meter entfernte Stützen unter dem Schlag eines 500—1000 kg schweren, aus 5—10 Meter Höhe fallenden Klotzes nicht brechen, während man sich in Frankreich unter sonst gleichen Bedingungen mit einem Gewicht von 300 kg und einer Fallhöhe von $2^1/_2$ bis 3 Meter begnüge.

Es war in Frankreich allgemein die Ansicht verbreitet, dafs die härteren Schienen weniger dem Verschleifs ausgesetzt seien als die weichen und man identificirte Härte und Widerstand gegen Verschleifs vollständig, bis im Jahre 1877 der Amerikaner Dudley eine Reihe von Analysen veröffentlichte und gleichzeitig die gegentheilige Behauptung aufstellte. Dudleys Untersuchungen erstreckten sich bekanntlich ursprünglich auf die Feststellung des Zusammenhangs zwischen relativer Festigkeit und chemischer Zusammensetzung der Schienen, gelangte hierbei indessen zu der erwähnten gegentheiligen Ansicht, die er durch spätere Versuche vollauf bestätigt fand. Wir setzen Dudleys Versuche als bekannt voraus und wollen aus denselben nur den Punkt hervorheben, dafs bei einem Vergleich von 32 harten mit 32 weichen Schienenproben erstere den doppelten Verschleifs gegen letztere aufwiesen. Aus den Untersuchungen Dudleys läfst sich der Schlufs ziehen, dafs weicher Stahl von höchstens 50 kg Bruchfestigkeit ein weniger dem Verschleifs ausgesetztes und haltbares Schienenmaterial als das jetzt in Frankreich beliebte liefere. Gruner stimmt dieser Folgerung bei, jedoch unter der Bedingung, dafs nur von gewöhnlichem Stahl die Rede sei, der mehr oder weniger andere Elemente, wie Mangan, Phosphor, Silicium enthält, die unter Vergröfserung der Härte zur Steigerung der Neigung zum Bruch und des Verschleifses beitragen. Würde reiner Stahl, etwa Tiegelstahl, verwendet, so könnte man nach Gruners Ansicht ohne Zweifel ein verhältnifsmäfsig härteres Metall nehmen, weil in diesem Falle Härte und Zähigkeit Hand in Hand gehe.

Ueber die Ursachen des gröfseren Verschleifses des harten Stahls weichen die Ansichten der beiden Verfasser von einander ab. Dudley glaubt die Radbandage und die Schiene als ineinandergreifendes Zahnrad und Zahnstange betrachten zu können: die geringen Unebenheiten auf den Oberflächen seien die Zähne, welche, je härter das Material sei, um so mehr zum Abbrechen geneigt seien und daher einen um so gröfseren Verschleifs bedingten. Gruner wirft Dudley hier eine Verwechslung der durch gröfseren Kohlenstoffgehalt hervorgerufenen Härte, die keine Brüchigkeit im Gefolge habe, mit dem durch Zutritt anderer Elemente bedingten Nachtheil vor, der unter gleichzeitiger Härtung den Stahl brüchig mache. Gruner schiebt vielmehr den Hauptgrund zum Verschleifs der Schienen auf die durch die atmosphärische Luft

bewirkte Oxydation, die um so schneller vor sich gehe, je mehr fremde Elemente, namentlich Mangan, im Stahl enthalten seien. Er weist dabei auf die in dem langen und sehr feuchten Tunnel vor Marseille beobachtete starke Verrostung hin, die unter sonst gleichen Bedingungen eine doppelte Auswechslung der Schienen gegenüber den in freier Luft erforderlich mache.

Die vorstehenden Ansichten Gruners sind durch Mittheilungen bestätigt worden, die jüngst Herr P. Escale, Hüttendirector in Alais, der dort versammelten Société de l'industrie minérale machte.

Herr Escale war bei früheren Revisions-Abnahmen von Schienen stets auf irgendwelche Beanstandungen seitens der Bahnbeamten gestofsen, bis gelegentlich einer kürzlich stattgehabten Revision nichts derartiges vorkam: keine einzige Schiene wurde beanstandet und keine nachtheilige Beobachtung hatte sich geltend gemacht. Die betreffenden Schienen waren vor etwa zwei Jahren verlegt worden und waren einem Verkehr von 2 700 000 t unterworfen gewesen — trotzdem war von Verschleifs fast keine Spur festzustellen. Die Analyse des Martin-Stahls derselben ergab nach den damaligen Hüttenjournalen Nachstehendes im Mittel, während die von Dudley festgestellten durchschnittlichen Analysen waren:

Nach Dudley.

	Durchschnitt der Analysen der 32 Schienen, die am wenigsten abgenutzt waren.	Durchschnitt der Analysen der 32 Schienen, die am stärksten abgenutzt waren.	Durchschnitt der Analysen der oben erwähnten von Escale fabricirten Schienen.
	Pennsylvaniabahn.	Pennsylvaniabahn.	
Kohlenstoff . .	0,334	0,390	0,499
Mangan	0,491	0,647	0,652
Phosphor . . .	0,077	0,106	0,150
Schwefel . .	nicht angegeben	nicht angegeben	0,020
Silicium . . .	0,060	0,047	nicht angegeben
Im ganzen . . .	0,962	1,190	1,321
Ohne Kohlenstoff	0,628	0,800	0,822.

Die in Frage stehenden französischen Schienen, deren Stahl man noch zu dem weichen rechnen kann, sind also noch härter als die härtesten in Pennsylvanien verlegten.

Der gleiche Grund, der in Frankreich eine Schiene zu einer vorzüglichen stempelt, bildet in Amerika die Ursache zur Zurückweisung derselben.

Was nun die Dauer der Schienen bis zur Erneuerung derselben anbelangt, so giebt Escale an, dafs auf der Linie Paris-Lyon-Méditerranée der Verschleifs in den ersten 10 Jahren jährlich 0,3 mm und nach Ablauf dieser Zeit 0,15 mm beträgt. Wenn nun die Schiene 12 mm Abnutzung ertragen kann, so folgt daraus, dafs die Schienen auf den befahrensten französischen Strecken ca. 80 Jahre liegen bleiben können. Die amerikanischen Schienen würden dagegen unter sonst gleichen Umständen 100 bis 150 Jahre aushalten.

Escale schliefst mit der Folgerung, dafs nach seiner Ansicht die Zeit nicht mehr ferne sein könnte, wo in Frankreich in der Vorschrift der Schienenfabrication eine entsprechende Aenderung eintreten werde. Was die das Fortbestehen der Hüttenwerke gefährdende lange Dauer der Schienen anbetrifft, so hofft er auf die Erbauung neuer Strecken sowohl in Frankreich wie namentlich in Asien, wo er auf den Sieg seines Vaterlandes in der Concurrenz mit fremden Nationen rechnet.

Ueber Drahtseilbahnen.

Herr Ingenieur J. George in Düsseldorf, der Vertreter der Herren Adolf Bleichert & Co., schreibt in »Glasers Annalen« vom 1. August 1882:

Bei Gelegenheit des diesjährigen Frühjahrs-Meeting des »Iron and Steel Institute« in London kam ein Bericht von William Gill aus Luchana bei Bilbao in Spanien über den Eisenerz-District von Bilbao zur Verlesung, der aufser vielen werthvollen Mittheilungen über den Bergbau jener Gegenden auch die dort zur Anwendung kommenden Transportmittel einer eingehenderen Besprechung unterzieht. Von diesen sind es namentlich die Drahtseilbahnen, welche als Beförderungsmittel in stark coupirtem Terrain das höchste Interesse in Anspruch nehmen, und zwar um so mehr, als diese Transportweise in neuester Zeit eine grofse Bedeutung für den Bergbau- und Hüttenbetrieb gewonnen hat. In jenen Gegenden stehen nun zwei Drahtseil-Systeme — das Hogdsonsche und das Bleichertsche — einander gegenüber und werden in genanntem Berichte einer vergleichenden Kritik unterzogen; letztere enthält jedoch in bezug auf die Bleichertschen Bahnen einige Unrichtigkeiten und Ungenauigkeiten, so dafs es bei der grofsen Bedeutung, die dieses System heute besitzt, geboten erscheint, dieselben richtig zu stellen, und wären wir Ihnen dankbar, wenn Sie nachstehenden Berichtigungen einen Platz in Ihrer geschätzten Zeitschrift gönnen würden.

Wenn man bedenkt, dafs in der Nähe von Bilbao, als dem augenblicklichen Wohnsitze Hogdsons, fünf Ausführungen von Drahtseilbahnen nach Hogdsonschem System vorkommen, während nur eine Bleichertsche dort in Anwendung ist, so kann es nicht Wunder nehmen, dafs Mr. Gill die Hogdsonschen Bahnen bevorzugt, wenn er auch schliefslich den Bleichertschen eine Ueberlegenheit zugesteht. In Deutschland findet aber ein ganz anderes Verhältnifs statt. Gegenüber ca. 150 Ausführungen nach Bleichertschem Systeme findet sich nur eine einzige Hogdsonsche, welche als eine der ersten Seilbahnanlagen Deutschlands von der Mansfelder Gewerkschaft bei Eisleben errichtet wurde, und in den technischen Kreisen gilt der Vorzug der Bleichertschen Bahnen als so unbestritten, dafs von einem Vergleich derselben mit den Hogdsonschen kaum die Rede sein kann.

Wir setzen voraus, dafs die prinzipiellen Unterschiede beider Systeme hinreichend bekannt sind, und beschränken uns darauf, die Uncorrectheit des genannten Berichts richtig zu stellen.

Wenn Mr. Gill es als einen Vorzug der Bleichertschen Bahnen hervorhebt, dafs dieselben für Steigungen über 1 : 12 ausführbar seien, dagegen als einen Nachtheil des Hogdsonschen Systems hinstellt, dafs dieselben bei Steigungen über 1 : 4 den Nachtheil des Rutschens der Fördergefäfse zeigen, so liegt klar auf der Hand, dafs dieser Zahlenangabe ein Versehen zu Grunde liegt; dies geht schon aus der jenem Bericht beigefügten Tabelle klar hervor, worin Mr. Gill die Steigung resp. Neigung der speciell in Vergleich gezogenen Bleichertschen Anlage der Herren J. B. Rochet & Co., Bilbao, selbst mit 28 % = ca. 1 : 3½ angiebt; ferner sei als Beleg dafür erwähnt, dafs von der Firma Adolf Bleichert & Co. in Gohlis-Leipzig für das Manganerz-Bergwerk am Friedkogel bei Klein-Veitsch in Steyermark eine Drahtseilbahn-Anlage ausgeführt wurde, bei welcher die Steigungen 47 % oder 1 : 2,12 betragen, sowie eine Drahtseilbahn zum Festungsbau am Fort Masua bei Ceraino (Italien), wo Steigungen von 1 : 1,67 oder 60 % und dabei freie Spannweite von 503 m vorkommen, während auf anderer Seite bei den Hogdsonschen Bahnen die Steigung unseres Wissens über 13—14 % (1 : 7) nicht hinausgehen darf.

Dieser Umstand, dafs die Hogdsonschen Bahnen nur für geringere Steigungen anwendbar sind, stellt sie gegen die Bleichertschen bedeutend in Nachtheil, um so mehr, als bei gröfseren Spannweiten oder Anwendung gröfserer Förderlasten jene geringe Steigung noch nicht einmal erreicht werden darf, da das Seil kurz vor der Stütze durch die Belastung der Fördergefäfse eine erhebliche Durchbiegung erfährt und des-

halb die Steigung an dieser Stelle schon eine bedeutend gröfsere wird. Ferner ist bei den eben angegebenen Steigungen ein sicherer Betrieb nur dann möglich, wenn das Seil vollständig trocken ist. Schon einfache Niederschläge durch Regen oder Schnee können an den gefährdeten Punkten ein Rutschen der Kübel veranlassen; namentlich werden jedoch derartige Störungen regelmäfsig und schon bei bedeutend geringeren Steigungen durch Glatteis oder bei bereiftem Seil hervorgerufen, was öfters zu tagelangen Betriebsstörungen führt. Wenn auch Fälle, wie Glatteisbildungen, in den Districten von Bilbao selten oder gar nicht vorkommen, so wollten wir doch auch auf diesen Punkt aufmerksam gemacht haben. Die Hogdsonschen Bahnen können deshalb nur mit ganz bestimmten Verhältnissen — geringe Förderung, also möglichst kleine Fördergefäfse, um keine zu grofsen Seileinsenkungen zu erhalten, und wenig coupirtes Terrain ohne grofse Spannweiten und Steigungen — einigermafsen Berechtigung haben.

Was nun den Punkt des Seilverschleifses bei den Bleichertschen Bahnen betrifft, so sind die hierüber in jenem Bericht gemachten Mittheilungen durchaus unrichtig. Gerade der Umstand, dafs bei den Bleichertschen Bahnen die Abnutzung an den Seilen uud Betriebstheilen eine bedeutend geringere als bei denen anderer Systeme, hat jenen ihre grofse Verbreitung verschafft. Die Dauer der Seile resp. das Gewicht, welches über dieselben gefördert werden kann, bis sie unbrauchbar werden, hängt wesentlich von den localen Verhältnissen und mehr oder weniger von der Behandlung ab, d. h. davon, ob dieselben stets genügend gegen Rost geschützt werden. Es existiren in Deutschland Seilbahnen, bei denen sich die Laufseile neuerer Construction 3—4 Jahre im Betrieb befinden, bei einer Durchschnittsbeförderung von ca. 24000 t p. Jahr, und bei denen trotzdem nur ein geringer Verschleifs wahrzunehmen ist. Man kann annehmen, dafs im Durchschnitt unter normalen Verhältnissen die Laufseile der Bleichertschen Bahnen für die beladenen Wagen 5 Jahre halten, während die Dauer der Seile für die leeren Wagen auf die doppelte Zeit zu bestimmen ist. Da ferner die Anordnung der Laufseile so getroffen ist, dafs die äufsere Drahtlage derselben lediglich zum Zwecke der Abnutzung dient, der innere Kern dagegen, welcher die Anspannung aushält, stets intact bleibt, so können diese Seile schliefslich durch einfaches Umlegen einer neuen Drahtlage reparirt und wieder vollständig betriebstüchtig hergestellt werden, so dafs also dieselben in dieser Anordnung mit grofser Oekonomie eine unbedingte Sicherheit im Betriebe verbinden, ein Vortheil, den man den Hogdsonschen Bahnen gerade nicht nachrühmen kann. Auch ist ein gröfserer Seilverschleifs bei den Hogdsonschen Bahnen im System begründet; es ist dies eine Thatsache, die seit Jahren durch die Erfahrung bewiesen ist. Die Anspannungen, welche Hogdson seinen Seilen geben mufs, um keine zu grofsen Durchbiegungen zu erhalten, sind verhältnifsmäfsig sehr grofs, und daher entspricht die Stärke des Seiles bei vielen Ausführungen kaum einer 3—4fachen Sicherheit. Diese aufserordentlich starke Anspannung ist geboten, will man nicht unverhältnifsmäfsig schwere Seile und starke Einsenkungen zwischen den Stützen erhalten. Dafs unter diesen Umständen der grofse Seilverschleifs eine bedeutende Unsicherheit im Betriebe hervorruft, ist klar, denn schon bei einem einigermafsen verbrauchten Seile ist die Gefahr eines Seilbruchs sehr naheliegend. Wir haben Gelegenheit gehabt, zu beobachten, wie bedeutend dieser Verschleifs an den Seilen der Hogdsonschen Bahnen ist, und zwar bei der schon erwähnten Seilbahn-Anlage der Mansfelder Gewerkschaft. Diese Bahn, die unter den denkbar günstigsten localen Verhältnissen arbeitet und bei welcher später noch alle möglichen Verbesserungen angebracht wurden, erfordert trotz der Anwendung bester Tiegelgufsstahlseile in der Regel in 5 bis 6 Monaten ein neues Seil. Aufserdem sind uns Anlagen bekannt, die allerdings unter ungünstigeren Verhältnissen arbeiten, bei denen aber der Seilverschleifs noch weit bedeutender ist.

Wenn Mr. Gill die Bleichertschen Bahnen für complicirter als die Hogdsonschen hält, so können wir ihm auch hierin nicht Recht geben; wir glauben im Gegentheil, dafs die Hogdsonschen Anlagen auch in diesem Punkte im Nachtheil sind. Es ist klar, dafs die dem Seil der Hogdsonschen Bahnen als Unterstützung dienenden Tragrollen und Lager einer bedeutenden Abnutzung unterliegen müssen, indem dieselben unter dem Gewichte des Seiles und der Fördergefäfse mit einer Peripheriegeschwindigkeit von 3—4 m gedreht werden. Der Verschleifs dieser Tragrollen war schon häufig Veranlassung, dafs die Förderkübel bei diesen Punkten heruntergeworfen wurden oder das Seil von den Rollen absprang. Betrachtet man ferner die Unterstützungsgestelle für das Drahtseil bei beiden Systemen, so findet man bei den Hogdsonschen vollständige Bockgerüste, die namentlich bei gröferer Höhe in solidester Weise verankert werden müssen, sollen nicht gefährliche Schwankungen und Verdrehungen des ganzen Gerüstes infolge der hin und her laufenden Seilstränge entstehen. Bei den Bleichert schen Anlagen sind diese Unterstützungen verhältnifsmäfsig sehr einfach ausgeführt und besitzen doch eine grofse Solidität und Stabilität, da die ruhig aufliegenden, festen Laufseile denselben gewissermafsen einen Halt gewähren. Was nun den Vorzug gröfserer Billigkeit betrifft, so ist derselbe thatsächlich den Hogdsonschen Bahnen eigenthümlich, und könnte dieser Umstand in einzelnen Fällen die Anwendung dieses Systems rechtfertigen, wenn unter günstigen localen Verhältnissen die Billigkeit der Anlage der Betriebssicherheit vorgezogen wird. Der geringere Preis wird aber auf der andern Seite dadurch erreicht, dafs die Ausführungen sehr primitiv gehalten werden — so z. B. bestehen die Förderkübel meist aus alten, halb durchgeschnittenen Petroleumfässern etc., während dagegen die Bleichertschen Anlagen durchweg den Charakter der Solidität und Dauerhaftigkeit sowohl in den Förderungsgefäfsen als in allen auderen Details tragen.

Zum Schlufs sei noch ein Fehler berichtigt, der sich in dem Berichte Mr. Gills findet und wohl nur als Druckfehler zu betrachten ist. Es wird dort nämlich den Zugseilen der Bleichertschen Bahnen eine Dicke von $2^3/_4$ Zoll gleich 70 mm gegeben, während die stärksten Zugseile der bisherigen Ausführungen nur 22 mm stark sind. Die Laufseile haben bei Bleichert eine Stärke von 20—32 mm je nach den localen Verhältnissen.

Die South Chicago Stahlwerke.

(Aus *The Chicago Journal of Commerce* vom 19. Juli 1882.)

Inwieweit die neue Bessemer-Anlage in Süd-Chicago den mit so grofser Zuversicht von den daselbst eingeführten Neuerungen und Verbesserungen gehegten Erwartungen entspricht, mag aus den derzeitigen täglichen Betriebsresultaten ersehen werden. Die vier Hochöfen sind in vollem Gange und produciren zusammen ein Quantum von 6000 t Roheisen per Woche, welches mittelst 10—12 t haltenden Pfannen direct den 3 Zehn-Tons-Convertoren zugeführt wird. Der fertige Stahl wird in Blöcke von 1 t gegossen. Von den 3 Convertoren werden beständig 2 betrieben. Die Blöcke werden direct zu den 4 Siemensschen Wärmeöfen befördert und von da in ein Trio-Block-Walzwerk gebracht, welches sie in weniger als

anderthalb Minuten 11 mal passiren. Beim jedesmaligen Rückgang werden die Blöcke durch hydraulische Tische gehoben. Nach dem letzten Durchgang kommen sie alsdann auf Rollwagen zu dem Schienenwalzwerk, welches durch eine mächtige 6000pferdige Double-Compound-Reversirmaschine getrieben wird. Nach 7maligem Durchgange liegt der Block in Gestalt einer Dreilängen-Schiene von 90′ vor den Sägen; der ganze Procefs vom Verlassen des Ofens bis zur Ankunft bei der Bohrmaschine dauert nicht ganz 3 Minuten, und in der Regel werden, wenn keine Verzögerung eintritt, 3 Schienen in anderthalb Minuten fertiggestellt.

Bei der Neuheit des Betriebes ist es ganz natürlich, dafs die Handhabung der Blöcke und der hydraulischen Apparate noch mit einer gewissen Schwierigkeit verbunden ist. Ist dieser aber einmal überwunden, so wird die Leistung des Luppen- und Schienenwalzwerkes auf 40 1t-Blöcke oder 120 Schienen pro Stunde gesteigert werden können. Wir bezeichnen dies als die Leistungsfähigkeit des Werkes; sollten indefs alle 12 Stunden nur 1200 Stück Schienen fertiggestellt werden, so würde die Jahresproduction mindestens 200 000 t betragen, d. i. 50 000 t mehr, als in Aussicht genommen. Bei der jetzigen Betriebsweise ist es augenscheinlich leicht, eine Production von 5000 t fertiger Schienen pro Woche zu erzielen, oder ca. 250 000 t pro Jahr. Es ist in der That schwierig, jetzt vorauszusehen, bis zu welcher Höhe die Leistungsfähigkeit mit den vorhandenen vollkommenen Einrichtungen noch gebracht werden kann.

Die Hochöfen und Converter unterscheiden sich im wesentlichen von anderen im Gebrauch befindlichen nur dadurch, dafs die Converter das Metall direct von den Hochöfen empfangen und imstande sind, nöthigenfalls eine Charge von 11—12 t aufzunehmen. Infolgedessen sind selbstredend auch die Gebläsemaschinen kräftiger. Die Blockstrafse ist nicht reversibel und unterscheidet sich von anderen nur durch ihre gröfseren Dimensionen und dadurch, dafs sie den Block schneller streckt, indem bei derselben zwei Kaliber der gewöhnlichen Vorwalze combinirt sind. Die Schienenwalzenstrafse hat ihresgleichen nicht im Lande. Sie ist reversibel und verbindet die letzten Kaliber der Vorwalze mit denen der Schienenstrafse. Sie macht die Schienen bei siebenmaligem Durchgange fertig und walzt Dreilängen-Schienen statt einfacher Längen.

Eine Rollbühne nimmt den Block auf, wenn er, etwa 25′ lang, die Luppenwalze verläfst, führt ihn durch die Schienenstrafse und giebt ihn an Seitenbühnen ab, welche die nunmehr ausgewalzte Schiene zu den Sägen befördern.

Die grofse Reversir-Maschine, welche das Schienenwalzwerk treibt, ist ein Muster von Festigkeit, Vollkommenheit und Kraft. Sie arbeitet mit der erstaunlichen Geschwindigkeit von 120—150 Umdrehungen und reversirt in weniger Zeit, als die Arbeiter gebrauchen, die Bewegungsänderung zu bemerken und die Schiene in die Walzen zu bringen. Alles, was bei dem Entwurf dieser Maschine theoretisch vorgesehen war, ist bei der Ausführung vollkommen erreicht worden.

Bei dieser Muster-Anlage ist alles das verwirklicht worden, was man erstrebt hat, und alle diejenigen, welche die schnelle Productionssteigerung der Bessemerwerke kennen und die Fortschritte, welche auch in ökonomischer Hinsicht und in der Vervollkommnung des Fabricats gemacht worden sind, dürfen der weiteren Entwicklung als einer noch wunderbaren entgegensehen.

Die Vortheile, welche durch die bei der neuen Anlage zur Ausführung gekommenen Verbesserungen erzielt wurden, sind folgende:

1. Der gänzliche Wegfall der Kosten des Giefsens und Schmelzens des Roheisens.
2. Der Wegfall des Durchschlagens der Blöcke und der Wieder-Erhitzung und Weiter-Behandlung der Einzelblöcke.
3. Die Ersparung der Vorwalze und der Gewinn an Zeit und Arbeit infolge der Herstellung einer Dreilängenschiene an Stelle einer einfachen.
4. Die Ersparnifs von 4 Abfall-Enden bei je 3 Schienen. Aufserdem ist noch die gröfsere Oekonomie im Betriebe in Rücksicht zu ziehen, welche durch die stärkeren Betriebseinrichtungen und die Bearbeitung und Handhabung des Walz-Products durch maschinelle Vorrichtungen in einem ununterbrochenen Processe erzielt wird.

Winderhitzungsapparat von Massicks & Crooke.

Diesen Apparat finden unsere Leser im Juli-Heft d. J. im Patent-Repertorium erwähnt; ein ausführlicher Vortrag über denselben steht auf der Tagesordnung für das diesjährige Herbst-Meeting des Iron and Steel Institute in Wien. Wir verdanken dem Vertreter der Patentträger in Deutschland, Herrn F. Schlegtendal in Duisburg, die Mittheilung, dafs auf den Werken der Askam & Monzell Iron Company in Askam in Furnefs bereits 15 solcher Apparate im Betrieb stehen, und dafs, veranlafst durch die dort erzielten Erfolge, jetzt die West-Hartlepool-Hochöfen, sowie eins der ältesten schottischen Hochofenwerke mit dem Bau von Massicks- & Crooke-Apparaten beschäftigt seien. Die bislang construirten Apparate haben Heizflächen von 1100 bis 1800 qm.

Die Paris-Lyon-Mittelmeerbahngesellschaft

hat neuerdings mehrere bedeutende Lieferungen vergeben. Eine solche von 43 000 t Stahlschienen ist über das ganze Land hin vertheilt worden.

Die französische Ostbahn

hat neuerdings die Lieferung von 2600 t Eisenlaschen für Stahlschienen in Submission gegeben. Die Lieferung soll vom 1. Octobar 1883 an, und zwar im Verhältnifs von 200 t. per Woche, stattfinden. Dieselbe ist an die Fabrik Denain-Anzin zum Preise von 185 fr. 50 pr. t loco Bahnhof Hirson vergeben worden.

Die französische Staatsbahn

hat nur erst einen Theil der 200 000 t Schienen, und zwar zum Durchschnittspreise von 207 fr., in Submission gegeben. Dieser Preis ist bedeutend höher, als vorauszusehen war. Neuere Nachrichten besagen indessen, dafs von dem gesammten von der Staatsbahn benöthigten Quantum 187 000 zum Durchschnittspreise von 205 fr. pro t in der Fabrik vergeben worden; die Hüttenbesitzer hatten von den in ihren Submissionen aufgestellten Preisen einiges abgelassen. Nachfolgendes sind die Hütten, an die die Lieferung vergeben worden: Commentry-Fourchambault, Creusot, Denain-Anzin, Aciéries de l'Est, St. Nazaire, Terre-Noire, Aciéries de la Marine. Abzuliefern sind die Schienen in Zeitabständen in den Jahren 1883, 1884 und 1885.

Die Herstellungskosten der sechs neuen Stahlwerke, die in verschiedenen Theilen von Frankreich errichtet werden und zur Ausführung von Lieferungen für die nach dem Programm de Freycinets herzustellenden öffentlichen Arbeiten, insbesondere Eisenbahnen bestimmt sind, stellen sich auf 40 000 000 ℳ.

Das Thomas-Gilchristsche Verfahren in Schottland.

Augenblicklich ist eine Gesellschaft in der Bildung begriffen, die zum Zwecke hat, in der Gegend von Motherwell oder Wishaw ein ausgedehntes Hüttenwerk zu errichten, zur Herstellung von Stahl nach Thomas-Gilchristschem Systeme, mittelst dessen der beste Stahl sich aus der niedersten Art von schottischem Roheisen anfertigen läfst.

Auf eine der gröfsten Stahllieferungen, die jemals vergeben worden, sollen in sechs Wochen Submissionen eingereicht werden. Dieselbe ist für die neue Forthbrücke, und wenn die gegenwärtigen Marktpreise für Stahlbleche dabei zur Anwendung kommen, so werden die Kosten des Stahls allein sich auf nahe an 10000000 ℳ belaufen.

Die höchste Brücke der Welt.

Im Staate Pennsylvanien wird augenblicklich eine Brücke 91,740 m über dem Spiegel des Flusses Kingua gebaut, dessen Bett sich selber 640 m über dem Meeresspiegel befindet. Dieselbe wird aus Eisen gebaut und 625 m lang werden. Das zur Verwendung kommende Eisen wiegt 180000 kg, und das Mauerwerk hält 5400 cbm. Die Kosten betragen 300000 Dollar, und die Vollendung soll innerhalb eines Jahres stattfinden.

Das Wachsthum Antwerpens.

Antwerpen hat innerhalb der letzten dreifsig Jahre in einem Mafse zugenommen, das unter den Städten Europas seinesgleichen sucht. In einem der letzten Berichte des dortigen englischen Consuls wird bemerkt, dafs, während der Handel und die Schiffsrhederei von Havre und Liverpool in dem gedachten Zeitraume sich nur vervierfacht haben, Antwerpen in dieser Beziehung ums Sechzehnfache zugenommen hat. Der Stadtbaumeister Royer behauptet, die Ausdehnung des Verkehrs von Antwerpen verdoppele sich regelmäfsig alle acht bis zehn Jahre. Der Gehalt der im Jahre 1850 in Antwerpen eingelaufenen Schiffe belief sich auf 250000 t. Im Jahre 1865 war der Tonnengehalt bereits auf 750000 gestiegen und im Jahre 1880 überstieg derselbe sogar 3000000 t. Diese kolossale Zunahme hat ihren Grund in der günstigen Lage des grofsen belgischen Seehafens, welcher für den gröfsten Theil der Bevölkerung von Mitteleuropa zugänglicher ist als irgend ein anderer Seeplatz.

Die in den letzten Jahren in Antwerpen ausgeführten Land- und Wasserbauten stehen so gut wie unübertroffen da, wenn man nur etwa ähnliche in London und Liverpool durchgeführte Arbeiten ausnimmt. Der bedeutendste dieser Bauten ist der neue Kai, der sich dem ganzen rechten Scheldeufer entlang von einem Ende der Stadt bis zum andern erstreckt. Die Länge desselben wird nach Vollendung nicht weniger als drei Kilometer betragen. Genannter Landungsplatz ist 100 m breit, was dreimal so viel wie die Breite des alten ist. Mehr als die Hälfte der Arbeit ist bereits vollendet. Dieselbe wird von den Bauunternehmern Couvreux und Hersent in Paris ausgeführt.

Abgesehen von den Landungsplätzen werden z. Z. auch neue grofsartige Docks, und zwar auf Kosten der Stadtbehörden von Antwerpen, ausgeführt. Die Linien der beiden grofsen belgischen Eisenbahnnetze — das der Staatsbahn und das des Grand Central Belge — laufen bis an die Landungsplätze und Docks und auch denselben entlang. Von der Gröfse des Handels von Antwerpen kann man sich eine Vorstellung machen, wenn man in Anschlag zieht, dafs sogar schon vor zwei Jahren über eine Million Eisenbahngüterwagen an den dortigen Landungsplätzen und Docks anliefen; von denselben kamen 863633 auf die Belgische Staatsbahn und 157595 auf den Grand Central Belge; Summa 1021228 Wagen. Fast drei Viertel dieser Fahrzeuge waren mit Waaren gefüllt, die an Ort und Stelle abgeladen wurden.

Die Eröffnung des Gotthardtunnels ist ein weiterer Umstand, der nicht verfehlt hat, bedeutend zum Wachsthum des Verkehrs von Antwerpen, insbesondere mit England über Harwich, beizutragen. Die englische Great-Eastern-Bahn bringt tagtäglich bedeutende Quantitäten italienischer Producte nach England. Dieselben gehen sammt und sonders durch den St. Gotthardtunnel über die Schweiz und Deutschland nach dem belgischen Seehafen. Antwerpen hat eben das besondere Glück, per Bahn Mailand näher zu sein als irgend ein anderer westeuropäischer Seehafen. Sein Abstand von Mailand ist nur 1178 km, wogegen Calais von Mailand bei Durchfahrt durch den Mont-Cenis-Tunnel volle 1354 km entfernt ist, also Antwerpen sich um 176 km gegen Calais im Vortheil befindet, was mit bezug auf die Transportkosten, abgesehen von der Zeitersparnifs, stark ins Gewicht fällt. Die Entfernung zwischen Boulogne und Mailand, durch den Mont-Cenis-Tunnel durch, ist 1311 km, und die zwischen Ostende und Mailand durch den Gotthardtunnel durch 1258 km, so zwar dafs Antwerpen gegen Boulogne um 133 und gegen Ostende um 80 km im Vortheile ist. Auch wenn die Regierungen von Frankreich und der Schweiz sich darüber einigen, den Mont Blanc oder Simplon zu durchschneiden, so bleibt Antwerpen doch auf der gegenwärtigen Strafse durch den Gotthard durch Mailand näher, als irgend einer der genannten Plätze es auf einer der neueingerichteten Strafsen sein würde. Dazu kommt, dafs die Ausführung einer der genannten neuen Verkehrsstrafsen zum allermindesten sieben bis acht Jahre benöthigt und dafs schon dieser Umstand, nach dem bekannten Bismarckschen Spruch »Beati possidentes«, Antwerpen von Haus aus einen gewaltigen Vorsprung gegenüber seinen Wettbewerbern gewährt.

Die Zunahme der Bedeutung von Antwerpen als Stapelplatz für den Personen- und Güterverkehr zwischen England und dem Continent hat die Gründung eines neuen Ortes in Essex mit sich gebracht, der zu einer neuen Stadt anzuwachsen verspricht. Augenblicklich befindet sich Harwich für den stets zunehmenden Verkehr nicht mehr genügend, und demgemäfs hat die Great-Eastern-Bahn an der Mündung des Stour, ungefähr 1 km von Harwich, einen prächtigen neuen Landungsplatz errichtet, an dem in Zukunft Schiffe anlegen und Fahrgäste und Waaren absetzen können. Der neue Hafen ist Parkeston getauft worden. Der Landungsplatz ist 550 m lang, und die daselbst errichteten Lagerhäuser haben eine Länge von 426 m und eine Breite von 18 m. Dem Landungsplatze zunächst soll ein neuer Bahnhof, ein Gasthaus, ein Zollhaus und eine Zollniederlage errichtet werden. Ueber Parkeston wird in Zukunft ein ausgedehnter Verkehr nicht nur zwischen London und dem Continent, sondern auch zwischen dem Continent und Nord- und Mittelengland gehen. Zu diesem Behufe hat die Bahngesellschaft einige neue Zweigbahnen gebaut, welche Parkeston mit Birmingham, Manchester, Sheffield, Leeds, Nottingham und anderen bedeutenden Fabrikplätzen des Landes in directe Verbindung bringen werden.

(Ironmonger.)

Marktbericht.

Den 27. August 1882.

Die Festigkeit auf allen Gebieten der Montanindustrie, welche wir in unserm letzten Berichte constatiren konnten, dauert nicht nur fort, sondern die Anfragen, namentlich für kürzere Lieferzeit, gelangen in grofsem Umfange und in sehr dringender Weise an die Werke, so dafs diese mit Aufträgen für längere Zeit voll besetzt und nicht im Stande sind, allen Ansprüchen zu genügen.

Dieser lebhafte Gang des Geschäftes in fabricirtem Eisen mufs die natürliche Folge haben, dafs auch die Frage für Halbfabricate in steter Zunahme begriffen ist. Wenn auf diesem Gebiete in letzter Zeit eine Preissteigerung, welche von den Producenten aufserordentlich leicht hätte durchgeführt werden können, nicht stattgefunden hat, so können wir mit Genugthuung constatiren, dafs hierbei allein die Rücksicht auf die fabricirende, namentlich exportirende Industrie mafsgebend gewesen ist; man will das Geschäft, welches sich, im Gegensatz zu den früheren Perioden eines schnell vorübergehenden Aufschwunges, seit dem Frühjahr ruhig, aber stetig, entwickelt hat, nicht durch die Inscenirung einer schnellen Hausse und durch Begünstigung der Speculation stören.

Dafs nach dieser verhältnifsmäfsig ruhigen Entwicklung die Nachfrage immer nachhaltiger und stärker, besonders aus den landwirthschaftlichen Districten, hervortritt, scheint zunächst dafür zu sprechen, dafs die grofsen, an die diesjährige Ernte geknüpften Hoffnungen, trotz der ungünstigen Witterung, doch grofsentheils erfüllt sind; ferner glauben wir in dem vorerwähnten Umstande aber auch den Beweis dafür erblicken zu dürfen, dafs seit einer längeren Reihe von Jahren der Consum aufs äufserste eingeschränkt war, und dafs der Handel sich während dieser Zeit ängstlich darauf beschränkte diesen geringen Consum zu decken.

Auf dem Kohlenmarkte ist keine Veränderung eingetreten; bei längeren Abschlüssen bleiben die Preise behauptet. Für Koks ist die Nachfrage andauernd lebhaft.

Das Geschäft in Spatheisenstein war auch in diesem Monat lebhaft, da die Hüttenwerke ihren Bedarf für das IV. Quartal zu decken suchten. Rohspath wurde mit 13,50 — 13,80 ℳ bezahlt, Rostspath mit 17 bis 17,80 ℳ per Tonne. Infolge gröfserer Nachfrage nach Bessemereisen ist auch der Preis für phosphorarmen Brauneisenstein von 13 auf 14 ℳ pro Tonne gestiegen.

Der Preis für nassauischen Rotheisenstein ist unverändert geblieben.

Die Nachfrage auf dem Roheisenmarkt war stark und wurden demgemäfs Preise mit Leichtigkeit behauptet.

Trotzdem in Qualitätspuddeleisen grofse Abschlüsse für das IV. Quartal gemacht worden sind, ist aus den oben angeführten Gründen der Preis nicht geändert worden; nur die Producenten im Siegerlande scheinen geneigt zu sein, ihre Ansprüche zu erhöhen.

Die Preise für deutsches Bessemereisen schwanken bei wachsendem Bedarf zwischen 69 und 70 ℳ pro Tonne.

In Spiegeleisen war das Geschäft lebhaft, und bedeutende Lieferungen sind mit westfälischen Bessemerwerken abgeschlossen. Spiegeleisen mit 10—12 % Mangangehalt ist mit 75 — 76½ ℳ pro Tonne und mit 13 — 15 % mit 80 ℳ bezahlt worden.

Luxemburger Eisen behauptet den bisherigen Preis. Das in Concurrenz mit demselben auf den westfälischen Hochöfen erzeugte ähnliche, aber bessere Eisen wird mit Erfolg von den Werken zum Ersatz der bisher in den Puddelöfen mit Luxemburger Eisen hergestellten Mischung verwandt.

Die Nachfrage für Stabeisen ist aufserordentlich stark und namentlich aus den Ostprovinzen so dringend, dafs die Werke sich genöthigt sehen Ansprüche auf schnelle Lieferungen zurückzuweisen. Auch die neueste, von den Werken aufgestellte Statistik hat ergeben, dafs die im Laufe des Monats eingegangenen Aufträge die Monatsproduction bedeutend überschritten haben. Trotz dieser äufserst günstigen Lage haben die Walzwerke von einer Erhöhung des Grundpreises abgesehen.

Wenn wir die Grundlage dieser festen Haltung des Marktes für Stabeisen auch hauptsächlich in den gebesserten deutschen Verhältnissen erblicken, so wird dieselbe doch ohne Zweifel in gewissem Grade auch durch die günstige Stimmung in England beeinflufst. Die einlaufenden Berichte constatiren auch dort eine unerschütterte Festigkeit, welche durch die neuerdings in dem hauptsächlichsten Stabeisenbezirke stattgefundene Vereinigung der Producenten wesentlich gefördert sein wird. Der »Iron and Coal Trades Review« (Nr. 753 vom 4. August) wird aus Birmingham und South Staffordshire wörtlich geschrieben: „Fast alle Fabricanten in dieser Branche haben sich jetzt der Vereinigung angeschlossen (have now joined the combination), so dafs Unterbietung jetzt thatsächlich ihr Ende erreicht hat.“

Für Bleche ist äufserst starke Nachfrage vorhanden, die namentlich von Frankreich sehr bemerklich hervortritt; die Werke sind für mehrere Monate mit Aufträgen versehen und arbeiten mit grofser Anstrengung. Der Preis für dünne Bleche ist auf 195 — 200 Mark pro Tonne erhöht worden.

Auch für Walzdraht sind sämmtliche Werke stark beschäftigt, und die rege Nachfrage, besonders für das Ausland, hält an; die Preise sind fest behauptet, und ist, mit Rücksicht auf die Festigkeit im Preise der Rohmaterialien und Halbfabricate, ein Herabgehen wohl einstweilen nicht zu erwarten.

Der Bedarf an Eisenbahnmaterial, Schienen, Schwellen, Kleineisenzeug, Achsen, Bandagen und Radsätzen macht sich in den steigenden Anforderungen der Eisenbahnverwaltungen bemerkbar. Bedeutende Posten an Schienen und Schwellen sind während der letzten Berichtsperiode zur Submission gekommen, ebenso entsprechende Quantitäten Kleineisenzeug. Die Preise für Schienen und Schwellen haben sich daher auf der in dem letzten Bericht angegebenen Höhe erhalten.

Ganz besonders lebhaft war die Frage nach Achsen, Bandagen und Radsätzen. Die reiche Ernte, die nachhaltige Besserung auf allen Gebieten der deutschen gewerblichen Thätigkeit, die sich, wie vorstehend gezeigt, in der Montanindustrie bereits zu aufserordentlicher Lebhaftigkeit entwickelt hat, stellen den Eisenbahnen einen wachsenden Verkehr, namentlich aber für den Herbst eine aufserordentliche Zunahme der Ansprüche in Aussicht, welche an ihr rollendes Material gestellt werden dürften. Die Directionen gehen daher, um einem drohenden Wagenmangel vorzubeugen, mit Vermehrung der Wagenparks energisch vor. Grofse Aufträge in Achsen, Bandagen und Radsätzen sind

bereits zur Vergebung gelangt, und weitere Arbeit in diesen Branchen steht in Aussicht. Zu beklagen ist nur, dafs die Eisenbahnen mit Vergebung ihrer Aufträge zu lange gezögert haben und daher jetzt gezwungen sind, die Lieferfristen ungemein kurz zu bemessen, aus welchem Umstande den Werken nach den verschiedensten Richtungen Ungelegenheiten und Nachtheile erwachsen.

Für Auslandsgeschäfte in Schienen bleibt die Concurrenz gegen früher unverändert und es hat deshalb, trotz der bedeutenden Anforderungen des Auslandes, eine Besserung der Preise auf diesem Markte nicht durchgeführt werden können.

Als sehr erfreuliches Zeichen und als eine Signatur der günstigeren Gesammtlage der Industrie mufs die andauernd starke Inanspruchnahme der Eisengiefsereien und Maschinenfabriken betrachtet werden.

Dis Preise stellen sich gegenwärtig wie folgt:

Kohlen und Koks.

Flammkohlen . . . .
Fettkohlen . . . . .
Kokskohlen . . . . .
Koks, Schmelz- . . .
} unverändert.

Erze.

Rohspath	ℳ 13,50—13,80,
Gerösteter Spatheisenstein . . .	„ 17,00—17,80,
Spanische franco Rotterdam . .	unverändert,
Siegener Brauneisenstein, phosphorarm	ℳ 14,00,
Nassauischer Rotheisenstein mit ca. 50 % Eisen	„ 10,00,

Roheisen.

Giefsereiroheisen Nr. I.	ℳ 75,00,
„ „ II.	„ 71,00,
„ „ III.	„ 66,00,
Qualitäts-Puddeleisen	„ 64,00,
Ordinäres „	„ 56,00,
Bessemereisen, deutsches Siegerländer, graues	„ 69,00—70,00,
Bessemereisen, deutsches Siegerländer, weifses	„ 67,00,
Bessemereisen, engl. f. o. b. Ostküste	sh. unverändert,
Thomas-Eisen, deutsches	ℳ 54,00—56,00,
Spiegeleisen, I. Qualität 13—15 % Mangan	„ 80,00,
Spiegeleisen, II. Qualität 10—12 % Mangan	„ 75,00—76,50,
Engl. Giefserei-Roheisen Nr. III. frco. Ruhrort	„ 67,00,
Luxemburger, ab Luxemburg	Frcs. 57,00.

Gewalztes Eisen.

Stabeisen, Saar- und Moselwerke .	ℳ 145,00 } Grundpreis.
„ westfälisches	„ 145,00 } Grundpreis.
„ schlesisches	„ 135,00 } Grundpreis.

Winkel-, Façon- und Träger-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.

Bleche, gewöhnliche 210,00	ℳ } Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
„ Kessel- . . 220,00	„ } Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
„ dünne . . 195,00—200,00	„ } Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
Draht, Eisen-, Stiftdrahtqualität . 155,00—160,00	„ } Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.

Die Preise beziehen sich, soweit nicht anders bemerkt ist, auf Mark pr. 1000 kg ab Productionsort.

Von England wird geschrieben, dafs auf dem schottischen Roheisenmarkte das Geschäft zuletzt ruhig war, obgleich äufserst günstige Nachrichten bezüglich aller Branchen der Eisenindustrie im ganzen Lande einliefen. Geschäftig wurde das Gerücht verbreitet, dafs mit dem Ende des nächsten Monats und mit der dann erlöschenden Uebereinkunft mit den Producenten in Cleveland eine starke Vermehrung der Production eintreten werde. Diese Gerüchte sind jedoch durchaus unzuverlässig, denn man darf im Gegentheil annehmen, dafs das Abkommen bezüglich der Productionseinschränkung erneuert werden wird. Die Versammlung der schottischen Eisenproducenten am 23. d. M. zeigte sich einer Verlängerung des Arrangements mit Cleveland günstig, es konnte jedoch ein definitiver Beschlufs nicht gefafst werden, da der Repräsentant von Shotts Iron Company noch mit seinem Directorium zu berathen hatte. Die Producenten in Cleveland haben am Dienstag den 22. d. ihre Bereitwilligkeit zur Erneuerung des Abkommens erklärt; die schottischen Producenten werden in der nächsten Woche ihre Entscheidung treffen.

In Middlesbrough bleibt der Markt mit Rücksicht auf die grofsen Verschiffungen fest; das Geschäft in Hematite-Eisen im Nordwesten ist andauernd sehr fest und Aufträge, sowohl vom Auslande wie vom Inlande, nehmen zu. Namentlich stark erscheint die Nachfrage aus Amerika. Für alle Sorten fabricirten Eisens zeigt sich lebhafte Nachfrage, so dafs die Fabricanten mit Aufträgen reichlich versehen sind und durchaus nicht zum Verkaufe drängen. Die Preise sind sehr fest; für alle Arten Bleche ist sehr starke Nachfrage vorhanden, was mit dem Umstande zusammenhängt, dafs im Schiffsbau ein erneuter Aufschwung eingetreten ist. Eine fortschreitende Besserung des englischen Kohlenmarktes wird gleichfalls gemeldet.

Das Eisengeschäft in Frankreich ist in jeder Beziehung sehr zufriedenstellend. In der Haute-Marne wird Stabeisen zu 210—215 Frcs. verkauft, Bleche von 260—270 Frcs. pro Tonne. Die Nachfrage nach Thomas-Eisen ist in steter Zunahme begriffen und die Société de Micheville-Villerupt ist im Begriff, einen ihrer Hochöfen auf die Production von Eisen für den basischen Procefs umzusetzen. Im Norden wird für Stabeisen Nr. 2 190—195 Frcs. gezahlt; in Paris ist der Preis für Handelseisen 200 Frcs. Die französische Regierung hat an die elf in Frankreich befindlichen Werke in Loosen von 6000—31 000 t 200 000 t Schienen, lieferbar bis zum Jahre 1885, vergeben; das Ausland ist zur Concurrenz nicht aufgefordert worden.

In Belgien zeigt der Markt eine stetige Verbesserung, und die Festigkeit, mit welcher die Fabricanten ihre Preise aufrecht erhalten, wirkt ermuthigend. Man glaubt an eine Erhöhung der Preise für den Herbst und drängt daher jetzt nicht auf Abschlüsse, namentlich da die Werke für den nächsten Monat noch voll mit Aufträgen versehen sind. Die Nachfrage ist selten so dringend gewesen als augenblicklich, und die Production ist niemals stärker gewesen.

Roheisen ist besonders gut gefragt und da wenig für kurze Lieferungen vorhanden ist, so sind die Preise fest. Es wird von grofsen Abschlüssen berichtet, und im District von Charleroi haben die Hochofenbesitzer ihre ganze Production bis zum Ende des Jahres verschlossen. Auch für englisches Roheisen ist gröfsere Nachfrage vorhanden, die Preise für dasselbe haben sich jedoch in den letzten 14 Tagen nicht geändert. Für fabricirtes Eisen ist höchste Nachfrage vorhanden und Steigen der Preise wird erwartet. Das Kohlengeschäft ist sehr fest und befriedigend.

Von Amerika wird vom 10. und 12. August geschrieben, dafs wohl von grofsen Lieferungen von Roheisen auf alte Contracte zu hören ist, dafs jedoch in neuerer Zeit nur kleine Geschäfte gemacht werden, die sich in der Hauptsache auf den Detailhandel beziehen. Der Ton auf dem Markte ist jedoch fest und von am meisten gefragten Marken ist nur geringer Vorrath vorhanden. Für schottisches Roheisen ist ziemlich lebhafte Nachfrage vorhanden; für Stahlschienen auf lange Lieferfristen soll beträchtliche Nachfrage vorhanden sein, es wird jedoch nicht von irgendwelchen erwähnenswerthen Abschlüssen berichtet; Eisenschienen sind vernachlässigt; für alte Schienen steigert sich die Nachfrage und die Eigenthümer haben ihre Preise etwas in die Höhe gebracht. Der Markt für fabricirtes Eisen ist ruhig, Stabeisen ist vernachlässigt. *H. A. Bueck.*

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Die Delegirten-Versammlung des Central-Verbandes deutscher Industrieller.

Am 18. September d. J. wird zu Nürnberg in dem »Hotel zum goldenen Adler« eine Delegirten-Versammlung stattfinden, für welche die Tagesordnung wie folgt festgestellt ist:

1. Bericht des Geschäftsführers über die Verbands-Angelegenheiten.
2. Die Kranken- und Unfall-Versicherung der Arbeiter.
   Referent: Herr General-Secretär *Bueck*-Düsseldorf.
   Correferent: Herr Justizrath Dr. *Goose*-Essen.
3. Bericht über die Herausgabe eines Adrefsbuches deutscher Exportfirmen.
   Referent: Herr General-Secretär Dr. *Rentzsch.*
4. Bericht über die bisherigen Verhandlungen in der Frage wegen Organisation der wirthschaftlichen Interessen-Vertretung.
   Referent: Der Geschäftsführer, Hr. Regierungsrath a. D. Dr. *Beutner.*
   Correferenten: Herr Regierungsrath *Schück* und Herr General-Secretär *Stumpf.*
5. Bericht über die Arbeiten der vom Central-Verbande eingesetzten Commission bezüglich der gewerblichen Schulfrage.
   Referent: Herr Professor Dr. *Lothar Meyer*-Tübingen.
6. Neuwahl des Ausschusses.

Der Delegirten-Versammlung wird am 17. September d. J. eine Ausschufssitzung des Central-Verbandes und am 16. September eine Sitzung der vom Central-verbande eingesetzten Commission für das Unterrichtswesen vorangehen.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

von der Becke, R., Ingenieur der Georgs-Marienhütte bei Osnabrück.
Frey, Heinrich, Hüttendirector, Udine, Italien.
Hengstenberg, Paul, Walzwerksdirigent, Eschweiler-Pümpchen.
Kohn, Königl. Eisenbahn-Maschinen-Inspector, Köln.
Peipers, Ernst, Ingenieur bei Gebr. Lossen, Concordiahütte bei Engers am Rhein.
Prickarts, W., Director der Kupferhütte in Hamburg.
Ugé, W., Eisengiefserei-Besitzer, Kaiserslautern.

Neue Mitglieder:

Hölzken, J., Ingenieur der Gutehoffnungshütte, Sterkrade.
Warnant, F., Betriebs-Chef der Rheinischen Stahlwerke, Ruhrort.
Heydt, C., Ingenieur der Henrichshütte bei Hattingen.
Ettlinger, J. H., in Firma Ettlinger & Warmsen, Karlsruhe.
Müller-Sanders, H., Kaufmann, Köln.
Ruegenberg, Hugo, Ingenieur, Olpe.
Königlich Technische Hochschule, Aachen.
Deus, F. A., Gewerke, Düsseldorf.

Ausgetreten:

D. Turk, Ingenieur der Walzwerks- und Bessemerhütte Teplitz in Böhmen.

August Bagel
Silberne Medaille
Düsseldorf 1880.
Buch- und Kunstdruckerei
Düsseldorf
Lithographische und Photo-lithographische Anstalt
Papier-Fabrik — Buchbinderei.
Schnelle Lieferung von Broschüren/ Profilzeichnungen/ illustr. Preislisten/ Plakaten/ Actien/ Circularen 2c.
Reichster Schriftenvorrath.
Sorgfältige Ausführung von Drucksachen aller Art
unter Notirung der billigsten Preise.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 12 Mark jährlich.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.

Stahl und Eisen.

Zeitschrift

der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller
und des
Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:
Generalsecretär **H. A. Bueck** für den wirthschaftlichen Theil und Ingenieur **F. Osann** für den technischen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Insertionspreis: 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat 40% Rabatt.

№ 10. **October 1882.** **2. Jahrgang.**

Ist es wahr, dafs infolge der bestehenden Productionsweise die Reichen immer reicher und die Armen immer ärmer werden?

Dafs die jetzige kapitalistische Productionsweise, überhaupt das ganze in den Kulturstaaten bestehende Wirthschaftssystem zur Concentrirung des Kapitals in verhältnifsmäfsig wenigen Händen führen müsse, dafs das Kapital daher denen mehr und mehr entzogen werde, welchen dieses Productionsmittel nicht in ausreichendem Mafse, oder gar nicht, zur Verfügung steht, ist eine Lehre, welche von den Socialdemokraten bereits lange gepredigt wird. Dieselben vertreten ferner den Satz, dafs die bei dem jetzigen Systeme zur Anwendung gelangende Lohneinrichtung durchaus keine Vergütung der Arbeitsleistung darstellt, sondern nur den Preis, für welchen die menschliche Arbeitskraft gekauft wird.

Aus diesen Lehren werden die Schlüsse gezogen, dafs die Wohlhabenden immer reicher, die Unbemittelten immer ärmer werden müssen, dafs besonders die durch das bestehende Lohnsystem des Ertrages ihrer Arbeit beraubten Arbeiter immer weiter in ihrer Lebenshaltung heruntergedrückt werden und dafs das Massenelend immer gröfsere Dimensionen annehme.

Diese Lehren wurden lebhaft bekämpft, als den, auf den Umsturz alles Bestehenden gerichteten verwerflichen Bestrebungen der Socialdemokratie freier Spielraum gewährt war; nachdem aber durch gesetzliche Mafsregeln der wüthenden Agitation scharfe Zügel angelegt sind, nachdem jene Irrlehren nicht mehr durch eine sehr rührig und geschickt geleitete Presse täglich verbreitet und angepriesen wurden, ist leider, in dem Gefühle einer trügerischen Sicherheit, der Kampf gegen dieselben erlahmt.

Von Fanatikern oder Spekulanten auf die Herrschaft über die Massen erdacht und verbreitet, konnten jene Lehren einen so gewaltigen Kreis von Anhängern unter den Arbeitern finden, nur weil sie berechnet waren, Eindruck auf Menschen zu machen, deren Denkvermögen unentwickelt ist, deren Urtheil zu trüben, zu verwirren und dann gefangen zu nehmen daher verhältnifsmäfsig leicht war.

Dem gegenüber mufs es in hohem Mafse befremden, wenn sich jetzt Anhänger und energische Vertheidiger dieser Lehren in Kreisen und in einer politischen Partei zeigen, in denen man dieselben zu finden am wenigsten erwarten konnte.

Der ultramontan-conservative Reichsfreiherr von Fechenbach-Laudenbach, ein bayerischer Grofsgrundbesitzer, macht es sich jetzt zur Aufgabe, jene unklaren Theorieen zu vertreten und als Grundlage für die Lösung der socialen Frage darzustellen.

Herr von Fechenbach beschäftigte sich vor einigen Jahren mit dem Plane, die Ultramontanen und die Conservativen zu einer einzigen socialconservativen Partei zu vereinigen; nunmehr richtet er sein Streben auf die Mobilisirung und Or-

ganisation der »drei Productivstände«, als welche er die Handwerker, die Bauern und die Arbeiter betrachtet. Neben diesen scheint es für Herrn von Fechendach weiter keine productiven Kräfte zu geben.

Herr von Fechenbach hat sich diejenigen Kreise der Handwerker als Stützpunkt ausersehen, welche von der Einführung obligatorischer Innungen und von der Rückkehr zum Zunftwesen alles Heil erwarten; in diesen Kreisen tritt er als sehr energischer und geschickter Agitator erfolgreich auf. In den verschiedenen Theilen Deutschlands haben sich die Handwerker der in Rede stehenden Richtung auf seine Veranlassung zu Verbänden, unter der Bezeichnung »Handwerkerbund«, zusammengethan, und die Uebertragung des Ehrenpräsidiums an Herrn von Fechenbach ist wohl gleichbedeutend mit Uebertragung der Führerschaft.

Dieser Umstand allein würde nicht genügende Veranlassung bieten, uns mit dem Manne zu beschäftigen; seine vorerwähnten Ideen über die Wirkungen der bestehenden Productionsweise und über die Lohnfrage sind jedoch werth, auch von dem Leserkreise dieses Blattes in Erwägung gezogen zu werden, um zu zeigen, von welch unerwartet anderer Seite Angriffe auf unser Wirthschafts- und Kulturleben gerichtet werden. Die Bedeutung dieser Angriffe wird aber richtiger gewürdigt werden mit Rücksicht auf den Umstand, dafs es dem Träger solcher verworrenen, revolutionären Ideen gelingt, Einflufs auf grofse Kreise zu erlangen, die entschieden den conservativen, monarchischen, vaterlandsfreundlichen Parteien angehören.

Herrn von Fechenbach lernen wir am besten aus seiner neuesten Broschüre »Ein Beitrag zur Lohn- und Arbeiterfrage«, Berlin, Puttkammer & Mühlbrecht 1882, kennen. An der Spitze derselben und gleichsam als Einleitung wird ein von ihm am 18. Mai 1881 bei Gelegenheit der Generalversammlung der deutschen Social-Conservativen im Wintergarten des Central-Hotels in Berlin gestellter Antrag abgedruckt, der mit ausführlichen Motiven versehen ist. Beides, Antrag wie Motive, lassen wir hier folgen:

„In Anbetracht der steigenden Nothwendigkeit, durch gerechte Reformen das Gleichgewicht in den Ertragsverhältnissen zwischen Kapital und Arbeit möglichst herzustellen und dadurch der Arbeit jene Rechte zuzuerkennen, durch welche allein die feindlichen Gegensätze, die sich zwischen ihr und dem Kapital von Jahr zu Jahr in der bedenklichsten Weise verschärfen, zu heben sind, unterbreitet der ergebenst Unterzeichnete der Versammlung nachstehenden Antrag.

Antrag.

Die Versammlung wird ersucht, an die Reichsregierung die Bitte zu richten, dafs ungesäumt Enqueten angeordnet werden zum Zwecke der nöthigen Vorarbeiten, auf deren Grund dem Reichstage Gesetzentwürfe in betreff einer gerechteren Vertheilung des Reingewinnes in allen Zweigen der Grofsindustrie, insofern derselbe aus dem Zusammenwirken von Kapital und Arbeit entsteht, vorzulegen sind.

Motive.

1. Es wird nicht geleugnet werden können, dafs Verhältnisse, bei welchen der Arbeitgeber einen Nettogewinn von 12, ja selbst bis zu 20, 30 und noch mehr Procente erübrigt, aber dennoch seinen Arbeitern, durch deren Arbeitsleistungen er doch in den Stand gesetzt wird, diese Gewinne zu erzielen, nur den Lohn zahlt, der durch Angebot und Nachfrage regulirt wird, im höchsten Grade revisionsbedürftig sind.
2. Stellen die heutigen Lohnentrichtungen durchaus keine Vergütung der Arbeitsleistung dar, sondern nur den Preis, für welchen die menschliche Arbeitskraft gekauft wird. Man bezahlt somit nicht das, was gearbeitet wird, sondern die Löhnung betrifft allein die Zeitdauer der Arbeit oder das Arbeiten an sich.
3. Was der Arbeiter an Lohn erhält, stellt nur den Ersatz an Kräften dar, den er voll und ganz zur Verrichtung seiner Arbeit bedarf. Deshalb erhält er auch für das Product seiner Arbeit keine Vergütung; denn was er in der Gestalt seines Lohnes erhält, braucht er zur Conservirung seiner Kräfte. Es wird somit nur gezahlt, um arbeiten zu können, nicht aber für das, was er arbeitet.
4. Der Fabrikant oder Unternehmer erhält hingegen den ganzen Werth der Arbeitsleistung. Er befindet sich gegenüber seinen Arbeitern in einem weit günstigeren Verhältnifs, als in Hinsicht der Maschinen, die er zu seinem Betriebe nöthig hat.

   Diese mufs er unter Umständen um theures Geld erwerben, er mufs sie unterhalten, repariren, und wenn sie ausgearbeitet sind, durch neue ersetzen, während er die Menschen, die ihm arbeiten, umsonst erhält, und wenn sie ausgearbeitet sind, durch neue ersetzt, ohne dafs ihm hierdurch eine Ausgabe erwächst.

   Seinen Arbeitern braucht er nur den Lebensunterhalt zu gewähren; das ist aber nicht mehr, als die Kraft zu unterhalten, welche für ihn arbeitet, und fällt bei dieser Entlohnung vollständig der Lohn für das Arbeitsproduct hinweg, der dem Fabrikanten oder Unternehmer allein zu gut kommt.

   Wie ich bereits oben zu sagen die Ehre hatte, wird bei der heutigen Lohnentrichtung nicht das Arbeitsproduct, sondern nur die Zeit oder die Kraft bezahlt, welche zu seiner Herstellung nöthig ist.

5. Durch eine procentuale Vertheilung des Reingewinnes, die unter voller Berücksichtigung der Betriebskraft jedes einzelnen Unternehmers und aller sonstigen in Rechnung kommenden Conjuncturen zu erstellen ist, würde der Arbeitgeber die bisher nicht entlohnte Arbeit seinen Arbeitern vergüten.
6. Der bisherige Nettogewinn des Fabrikanten oder Unternehmers besteht, wenn man die Eventualitäten günstiger Geschäfts- und Zeitumstände in Abrechnung bringt, zum guten Theil durch die Verwerthung, d. h. Monetisirung aufgespeicherter, aber nicht entlohnter Arbeit.
7. Wenn ich daher den Antrag stelle, dahin zu wirken, dafs diese nicht entlohnte Arbeit durch eine gesetzlich geregelte procentuale Vertheilung des Nettogewinnes dem Arbeiter rückvergütet wird, so glaube ich, um mich der Worte des Fürsten Bismarck zu bedienen, Ihnen auch nur ein Postulat des »praktischen Christenthums« zu empfehlen.

Freiherr von Fechenbach-Laudenbach."

Diesen Ausführungen entspricht der Inhalt der erwähnten Broschüre. Die Expropriation der Armen durch die Reichen ist das Grundthema. „Ist es endlich dem freien Spiel der Kräfte (der Manchesterschule) gelungen, nach dem Gesetz der Schwere die bereits angesammelten Kapitalmassen in den Händen noch Wenigerer zum Nachtheil der Gesammtheit in einer Weise zu vermehren, dafs einige Tausend Uebereiche über die gesammten Productionsmittel gebieten, so hat, wie Karl Marx schreibt, die Stunde des kapitalistischen Privateigenthums geschlagen, und die Expropriateurs werden von den expropriirten Massen expropriirt."

Die Integrität der Gesellschaft ist durch die furchtbaren Besitzverschiebungen verletzt, deren Consequenz die sociale Frage ist; zur Beseitigung müssen „Verhältnisse selbst mit Gewalt durchgeführt werden", um den Einzelnen vor den Besitzverschiebungen zu schützen. „Dem wuchernden Grofskapitale müssen die Gelegenheiten entzogen werden, über alle anderen Interessen hinweg nur sich zu dienen, und es mufs, wenn die heutigen Staaten nicht infolge der unnatürlichen Kapital-Concentration zu Grunde gehen sollen, ein anderer Gang bei den Vermögensbildungen erzwungen werden."

Indem der Verfasser den Gedanken ausführt, dafs Staaten, in denen die Geldverhältnisse den Ausschlag geben, sich immer in einer revolutionären Gährung befinden, gelangt er zu der Behauptung, dafs die Praktiken, durch welche das Grofskapital in continuirlicher Weise vergröfsert wird, über den heutigen Gesetzen stehen. Die »freien Künste« der Kapitalisten sind aber auch für diese selbst gefährlich, da „die Resultate dieser Kunstleistungen keine gesetzliche Berufung besitzen." Der Verfasser versteht unter den »freien Künsten« des Grofskapitals, über welche bereits längst der Stab gebrochen ist, Betrug, Bestechung und verbrecherische Manipulationen, denn aus diesen sind die angehäuften Kapitalmassen direct entstanden. Das ganze öffentliche Leben ist durch das Treiben der Kapitalgewaltigen von Grund aus vergiftet. — Die Vorzüge des modernen Kaufmanns beruhen nicht gerade selten in der Praxis des Betrugs.

Die moderne Entwicklung unserer Institutionen betrachtet Herr von Fechenbach als die Gelegenheit für einen äufserst kleinen Bruchtheil der Gesellschaft, auf Kosten der grofsen Mehrzahl immer noch reicher und mächtiger zu werden. Er will für das Volk wieder die Freiheit gewinnen, sich ein Eigenthum verschaffen zu können. Als Mittel hierzu betrachtet er eine gesetzliche Regelung der Lohnfrage; welcher Art diese sein soll, geht bereits aus den Motiven zu seinem vorerwähnten Antrag hervor.

Zu Vorschlägen bezüglich der Ausführung kommt Herr von Fechenbach in dem zweiten Abschnitte seiner Schrift. „Also nicht durch die Altersversorgung der Arbeiter läfst sich die Arbeiterfrage lösen, sondern nur durch die Regelung der Lohnfrage;" so lautet der erste Satz dieses zweiten Abschnitts. Herr von Fechenbach hat eine Ahnung, dafs diese Frage doch auch den Arbeitgeber berührt, er sagt daher weiter in bezug auf diesen: „Hier kann von vornherein von keiner Beschränkung die Rede sein, sondern es handelt sich nur um die gröfsere oder kleinere Summe, welche der Fabrikant oder Unternehmer aus dem »Zusammenwirken« von Kapital und Arbeit bisher für sich allein erübrigte."

„Nur dieses »Mehr«, an dem die Arbeit so gut wie das Kapital betheiligt ist, soll zur Anbahnung der Lösung der Lohnfrage beigezogen werden, in welcher die Arbeiterfrage culminirt. In welchen Procentsätzen dieses »Mehr«, oder der Nettogewinn, zur Vertheilung zwischen den Unternehmern und den Arbeitern kommen soll und kommen kann, das unterliegt sehr mannigfachen Vorarbeiten und Erhebungen, und kann es sich hier selbstverständlich nur um Aufstellung von ganz allgemeinen Normen handeln."

Also der Unternehmer soll mit dem Arbeiter theilen, wobei freilich die Frage dem Herrn von Fechenbach noch Schwierigkeiten bereitet, „nach welchen Normen die Arbeiter unter sich den sie treffenden Theil des Nettogewinnes zu theilen haben". Auch glaubt er, dafs die Höhe des Procentsatzes, welcher vom Nettogewinn abzugeben ist, nach der Art des Unternehmens verschieden sein müssen, und er gesteht zu, dafs hierüber noch detaillirte Ausarbeitungen erforderlich sein werden.

Mit dem Hauptplan ist Herr v. Fechenbach aber bereits fertig, er sagt: Nur um ein ganz allgemeines

Beispiel aufzusellen, greifen wir zur folgenden Constellation. Der Nettogewinn eines Unternehmens betrug im Jahre 1881 24 %. Die Art desselben läfst nachstehende Vertheilung zu: dem Unternehmer 8—10 % voraus, für unvorhergesehene Betriebskosten, für Nachschaffungen und für den Reservefonds 3—5 %, bleiben zur Vertheilung für das letzte Jahr 13 oder 9 %. In die sich ergebende Summe hätten sich die Arbeiter je nach Dienstalter und Verwendbarkeit ganz oder mit dem Unternehmer zu theilen. Bei allen Unternehmungen und überhaupt Arbeiten, die gefährlich oder der Gesundheit direct schädlich sind, müssen die Procentsätze für die Arbeiter erheblich höher gegriffen werden. Die Eruirung des Nettogewinnes erfolgte unter Zuziehung der Fabrikinspectoren und eines von den Arbeitern gewählten Vertrauensmannes, der als Comptoir-Angestellter zu functioniren hätte. Aufserdem hätten die Arbeiter einen Ausschufs zu wählen, dem die Details über die Berechnung des Nettogewinnes zu unterbreiten wären. Die Arbeiter erarbeiten nach einer solchen Vertheilung nicht mehr ausschliefslich das »Mehr« des Unternehmers, sondern sie arbeiten auch direct für sich. Sie wären somit keine Lohnsclaven mehr, sondern Theilnehmer am Gewinn. Die Arbeitsangebote würden sich bei allen Unternehmungen nach der Höhe und Sicherheit des Nettogewinnes richten. Der Unternehmer oder Fabrikant würde sehr bald in die Lage kommen, vermöge des grofsen Andranges der Arbeitsangebote den Lohn zu verringern, was aber nur die Folge haben könnte, dafs, weil wohlfeiler gearbeitet würde, nun auch der Nettogewinn um so höher sein müfste. Je gröfser aber dieser, je mehr Arbeitsangebote, je mehr solche, je geringer der Lohn und in demselben Verhältnifs höher wieder der Nettogewinn. In dieser Folge könnte es dahin kommen, dafs die Arbeitsverrichtungen vielleicht ohne Lohnverlangen angeboten werden, und die ganze Löhnung nur im Empfang des Theiles des Nettogewinnes bestände. Wäre diese Stufenfolge erreicht, so hätten wir reine Productiv-Genossenschaften vor uns, nur mit dem Unterschied, dafs das Kapital zu ihrer Errichtung nicht der Staat, sondern ein Privatmann oder eine Gesellschaft erstellt haben würde. Selbstverständlich müfste durch Verordnungen festgestellt werden, dafs der Unternehmer nicht unter der Zeit, ohne ganz bestimmte und gesetzlich fixirte Fälle, Arbeiter entlassen darf, um wohlfeiler Arbeitende anzunehmen. Ein Wechsel in dem Arbeiterpersonal dürfte nie vor der jährlichen Vertheilung des Nettogewinnes erfolgen.“

Herr von Fechenbach wirft nun selbst die Frage auf: „Was geschieht mit den Arbeitern solcher Fabriken oder Unternehmungen, die einen so geringen Reinertrag abwerfen, dafs dieser nicht zur Vertheilung kommen kann.“

Die Beantwortung erscheint diesem grofsen Socialpolitiker durchaus nicht schwierig, er sagt:

„Diese Frage erscheint vielleicht im ersten Augenblick schwierig, ist es aber keinesfalls, wenn man ihr gegenüber nicht doctrinär ist, sondern sie auf eine praktische Weise lösen will. Für diese Arbeiter treten dann die vom Staate vorausgesehenen Unterstützungen ein. Sie können von dem Unternehmer nicht mehr verlangen, als das Unternehmen abwirft, um ihn und sie zu unterhalten. Die Arbeiter solcher Unternehmungen befänden sich aber ganz in der Lage von Bauern, die einen mageren, schlechten Boden zu bearbeiten haben. Der Rhöner und Spessarter Bauer mag auch den Schweinfurter und Ochsenfurter Bauern beneiden, wenn er von der Ertragsfähigkeit ihres Bodens hört, aber er wird deshalb doch ein Rhöner oder Spessarter Bauer bleiben. Die Arbeiter würden überall an dem Nettogewinn participiren, wo eine Theilhaberschaft möglich ist, und wenn heute die von den Lassallianern verlangten Productiv-Genossenschaften effectiv wären, so gäbe es eben auch bei ihnen hoch und schlecht rentirende Unternehmungen. Auf die weitere Frage: wie man sich gegenüber von Fabriken oder Unternehmungen zu verhalten hätte, welche Jahre hindurch mit Verlust arbeiten, ist zu antworten, dafs primär diese Frage schon durch die vorhergegangene Beantwortung ihren Bescheid erhalten hat.“

Dieser Plan hat in den Augen des Herrn von Fechenbach einen grofsen sittlichen Werth. „Es wird hierdurch dem Arbeiter bewiesen,“ sagt er, „dafs er kein Lohnsclave sein solle, sondern an dem Gewinne, der durch das Zusammenwirken von Kapital und Arbeit entsteht, gleichfalls seinen Antheil zu erhalten habe.“

Auch mit der weiteren Frage, mit welchem Rechte man die Fabrikanten und Unternehmer zwingen könnte, ihren Nettogewinn nach bestimmten Normen mit den Arbeitern zu theilen, wird Herr von Fechenbach sehr schnell fertig. Er meint, dafs hier bereits durch die Gesetzgebung eine ganz bestimmte Reihe von Präcedenzfällen vorliege. „So gut wie man uns (den Grofsgrundbesitzern) seiner Zeit die Gerichtsbarkeit, die Zehnten, die Jagd- und Weide- und noch andere Rechte genommen hat (man könnte ja diese Reihe von Rechten der mittelalterlichen Feudalherren durch diejenigen noch vervollständigen, die Herr von Fechenbach auszusprechen sich scheut) kann man hier verlangen, dafs der Umsatz geleisteter Arbeit, somit das Geld, nicht fast ausschliefslich nur einem Factor der Production zufällt.“

Der Verfasser betrachtet endlich die gesetzliche Regelung der Vertheilung des Nettogewinnes nur als einen Act der Gerechtigkeit und als den einzigen Weg zur Lösung der Lohnfrage;

es würde dann keine »Lohn-Sclaven« mehr in der Industrie geben.

In dem Hirn eines wüsten socialdemokratischen Agitators könnten kaum unklarere und verworrenere Vorstellungen entstehen, als sie hier von dem ultramontan-conservativen Reichsfreiherrn aufgetischt werden. Zur Entschuldigung der ausführlichen Darlegung derselben müssen wir die geehrten Leser auf unsere Bemerkung zurückverweisen, dafs die Bedeutung dieser Irrlehren nur in dem Umstande liegt, dafs es dem Träger derselben gelingt, auf die Bewegung unter den Handwerkern einen mafsgebenden Einflufs zu erlangen. Freilich gründet sich dieser Einflufs nicht auf die dargelegten Anschauungen, sondern auf das Versprechen, dem Handwerk die obligatorischen Innungen zu verschaffen. Dafs der Mann aber bei solchen confusen und gefährlichen Gedanken in einer, gleichviel ob wirthschaftlichen oder politischen Partei, die doch immerhin nichts mit den Umsturzparteien gemein haben will, möglich ist, mufs als ein trauriges Zeichen der Urtheilslosigkeit und Gedankenarmuth jener Kreise erachtet werden.

Kommen wir aber auf den Ausgangspunkt der Gedanken des Herrn von Fechenbach zurück, so ist es die Vorstellung, dafs infolge unserer Productions- und Wirthschaftsweise die Reichen immer reicher, die Armen immer ärmer werden, dafs demgemäfs der Mittelstand dem Untergange, die arbeitenden Klassen der Besitzlosigkeit und dem Elend preisgegeben sind.

Diese Vorstellung ist eine ziemlich weit verbreitete, und es dürfte daher interessant sein, von einer Arbeit Kenntnifs zu nehmen, welcher sich der Engländer M. G. Mulhall unterzogen hat, um ihre Unrichtigkeit darzulegen. Der Verfasser liefert an der Hand eines reichen statistischen Materials den Beweis, dafs gerade das Gegentheil stattfindet, indem sich in den Jahren 1840—1877 die Einkommen, die Lebenshaltung und die Vermögen gerade der Kleinen verhältnifsmäfsig gehoben haben, während der Vermögensstand der Grofsen verhältnifsmäfsig kleiner geworden ist. Die angeführten Jahre bilden gerade die Entwicklungsperiode der sogenannten »kapitalistischen Productionsweise«, und wenn sich die Ausführungen des Verfassers hauptsächlich auf England beziehen, so wird in bezug auf die erörterte Frage das Interesse nur noch gesteigert, denn in England hat die vorbezeichnete Productionsweise wohl ihre höchste Steigerung erlangt, wie denn auch »das freie Spiel der Kräfte« dort ungestört zur Geltung gelangt ist. Der Verfasser beweist die Wahrheit seiner Behauptung aber auch in bezug auf die anderen Kulturstaaten, und wenn dies auch nicht so eingehend geschieht wie bei der Behandlung des eigenen Vaterlandes, so bieten die Angaben doch immerhin des Interessanten genug. Wir glauben daher wohl berechtigt zu sein, diese in dem Februarheft pro 1882 der »Contemporary Review« erschienene Arbeit in der Uebersetzung hier folgen zu lassen. Die von englischer Voreingenommenheit für die einheimischen Institutionen Zeugnifs ablegenden Bemerkungen, mit denen wir nicht einverstanden sind, werden unsere geehrten Leser selbst herauszufinden und richtig zu stellen wissen. Der Artikel lautet:

Das Aufsteigen der Mittelklassen.

Grofsbritannien ist lange ausgezeichnet gewesen dnrch die Anzahl, den Einflufs und die Aufklärung seiner Mittelklassen, deren stetiges Wachsthum der stärkste Beweis seiner Wohlfahrt ist. Andere Nationen schreiten in dieser Beziehung ähnlich vor, da eine allgemeine Aufwärtsbewegung — den Eisenbahnen, dem Freihandel und anderen Ursachen entsprechend — in den letzten 30 Jahren stattgefunden hat, welche von einer mehr gleichmäfsigen Vertheilung des allgemeinen Wohlstandes, einer Verringerung der Summe des menschlichen Elends und gröfserer Productivität der Arbeit begleitet worden ist. Inwieweit diese Uebergangsperiode das vereinigte Königreich beeinflufst hat, oder wieweit wir anderen Staaten, wie Frankreich, Deutschland, Rufsland, Spanien oder Italien, voraus sind, sind Fragen, über welche gewohnheitsmäfsig vage Meinungen gebildet werden, als ob nicht Quellen für Informationen existirten, vermittelst deren eine genaue Richtung bestimmt werden könnte. Und dennoch ist die Aufgabe so einfach wie das Ei des Columbus, wenn irgend Jemand sich die Mühe geben will, die folgenden drei Punkte festzustellen, erstens die Zunahme im Wohlstande und der Anzahl der Personen, aus denen sich in dem vereinigten Königreiche die Gesellschaft in den drei Klassen seit einer gewissen Zeit zusammensetzt; zweitens dasselbe in Beziehung auf die hauptsächlichsten Staaten des Kontinents; drittens eine Vergleichung des Erwähnten in den bezeichneten drei Klassen bei uns und den anderen Ländern.

I. Die Vertheilung des Vermögens in dem vereinigten Königreiche.

Wenn sociale Reformer versichern, „dafs die Reichen immer reicher, die Armen immer ärmer werden", so halten sie es nicht für nöthig, irgend einen Beweis beizubringen, um diese Täuschung zu unterstützen. Aber wenn wir uns zu den Aufzeichnungen der Behörde für die Bestätigung der Testamente (Probate Court) wenden und dieselben mit der Todtenliste des Registrar-General vergleichen, so finden wir, dafs das Gegentheil wahr ist. Vergleichen wir zum Beispiel die Jahre 1840 und 1877, welche zeigen, dafs in der That eine auferordentliche Zunahme in der Anzahl und in dem Ver-

mögen der Reichen stattgefunden hat, aber auch, dafs die Zahl derjenigen Personen, welche bei ihrem Tode Geld hinterlassen haben, sich im Verhältnifs zur Bevölkerung verdoppelt hat, und dafs eine ebenso grofse Verbreitung des Wohlstandes stattgefunden hat, als wenn die Hälfte der den Mitgliedern des Oberhauses gehörenden Besitzungen unter das Volk vertheilt worden wäre. Um die drei Klassen zu unterscheiden, sei es mir gestattet als die Reichen diejenigen Personen zu bezeichnen, welche 5000 £ oder mehr nach ihrem Tode hinterlassen haben, als Mittelklassen Alle, welche von 100 £ bis zu 5000 £ hinterliefsen, und als arbeitende Klassen Alle unter 100 £, von welchen die Behörde zur Bestätigung des Nachlasses keine Kenntnifs nimmt.

	1840.	Verhältn.	1877.	Verhältn.
Verstorbene mit über 5000 £	1,989	1,69	44,78	3,36
Von 100 b. 5000 £	17,936	15,25	36,438	27,33
Arbeitende Klasse	97,675	83,06	92,444	69,31
Summa:*	117,600	100,00	133,360	100,00

Da nun das Verhältnifs unter den Lebenden dasselbe ist wie unter denen, welche sterben, so finden wir, dafs in 1840 nur 17 % der Familien in dem vereinigten Königreiche nicht von Mangel erreicht wurden, und dafs dieses Verhältnifs im Jahre 1877 auf 31 % gestiegen war. Es wird sicherlich eingewandt werden, dafs der Werth des Geldes sich geändert hat, was richtig ist, der Sovereign hat ½ Krone verloren (wir verweisen auf die am Ende gegebene Note), aber selbst wenn wir dies in Anrechnung bringen, so ist das Verhältnifs der Personen in den höheren und mittleren Klassen fast 27 %, oder mehr als halb so grofs, gegen das Verhältnifs von vierzig Jahre früher.

Wie sich die Reichen in ihrer Anzahl verdoppelt haben, so ist das auch mit dem Vermögen des Landes der Fall, und die Vermehrung der Anzahl unserer Handels-Fürsten kann nur als höchst günstig betrachtet werden, da diese Klasse es ist, welcher die Welt Männer verdankt, wie Peel, Colbert, Lorenzo de Medicis, und andere; unter den neuen Reichen sind oft die besten Beschützer von Kunst und Wissenschaft zu finden. Die Mittelklasse hat in der Zwischenzeit nicht nur die Reihen der Plutokratie ergänzt, sondern auch, Dank der beharrlichen Energie eines Theiles der arbeitenden Klassen, welche sich selbst in der socialen Stufenleiter gehoben hat, ihre eigene Zahl verdoppelt. Gegenwärtig ist in der relativen Stärke der Mittelklassen wenig Unterschied zwischen England und Schottland, so aber war es nicht vor 40 Jahren, denn in der Zwischenzeit hat sich diese Klasse in Schottland vervierfacht. Der folgende Auszug aus den Aufzeichnungen der Behörde für die Bestätigung der Testamente, welcher auf der schon oben angeführten Basis beruht, zeigt die Lage der drei Klassen in den drei Königreichen damals und jetzt:

	England.		Schottland.		Irland.	
	1840.	1877.	1840.	1877.	1840.	1877.
Reiche	2,40	3,70	1,01	3,24	0,43	1,40
Mittelklasse	21,20	29,40	9,17	25,88	4,36	16,51
Arbeit. Klasse	76,40	66,90	89,82	70,88	95,21	82.09
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

In 1840 besafs England 86 % des in dem vereinigten Königreiche angehäuften Vermögens, aber 1877 fiel sein Antheil auf 83 %, wie der Betrag des Eigenthums ergiebt, von welchem Erbschafts- oder Uebertragungs-Steuer gezahlt worden ist.

	Nachgewiesener Betrag.		Durchschnittlich pro Kopf.					
	1840.	1877.	1840.			1877.		
	£	£	£	s.	d.	£	s.	d.
England	47 100 000	108 150 000	3	1	0	4	8	0
Schottland	3 060 000	16 090 000	1	3	0	4	11	0
Irland	4 450 000	7 220 000	0	11	0	1	7	0
Ver. Königreich.	54 610 000	131 460 000	2	1	0	3	19	0

Es ist bemerkenswerth, dafs Schottland im Verhältnifs zu seiner Bevölkerung mehr Vermögen als England hat und dafs es, obgleich so spärlich von der Natur ausgestattet, das reichste Land der Welt geworden ist. Der Vermögensstand Schottlands hat sich seit 1840 verfünffacht und ist jetzt doppelt so grofs als derjenige Irlands. Wir mögen in den Annalen Europas seit den Zeiten Alexanders von Macedonien nachsuchen und wir werden nichts finden, was dem Aufschwunge Schottlands in der vorbezeichneten Periode ähnlich ist. Es ist dies jedoch eine Thatsache, auf welche die Schottländer selbst nicht zu achten scheinen, zum mindesten erwähnten sie dieselbe niemals.* Der Gesammt werth des Vermögens in den drei Königreichen berechnet sich nach den Angaben der Behörde für die Bestätigung der Testamente wie folgt:

	Millionen £		Durchschnitt pro Kopf.	
	1840.	1877.	1840.	1877.
England	3 320	6 552	£ 210	262
Schottland	196	970	81	277
Irland	308	438	38	83
Vereinigtes Königreich	3 824	7 960	147	239

* Es ist der fünfte Theil der in jedem der betreffenden Jahre Verstorbenen angeführt, welches der Durchschnitt der Erwerber oder Familienhäupter ist, die sterben.

* Ebensowenig erwähnen sie die Abnahme der Verbrechen in Schottland; die überführten Verbrechen in den Jahren 1840—42 betrugen jährlich 1120 auf 1 Million Einwohner und in 1876—80 nur 570 pro Million, eine Abnahme von nahezu 50 %, welche veranlafst hat, dafs 16 schottische Gefängnisse wegen Mangel an Insassen jüngst geschlossen worden sind.

Die Zunahme des Vermögens pro Kopf der Bevölkerung ist weniger auffallend in England als in dem Schwesterkönigreiche, in den Verhältnissen des letzteren hat sich eine wunderbare Veränderung vollzogen. Vor 40 Jahren war Schottland in einem solchen Grade mit Bettlern überschwemmt, dafs die Sheriffs den Zustand des Landes als einen im höchsten Grade beunruhigenden bezeichneten, und die Farmer waren so arm, dafs sie ihrem Vieh Blut abzapften und dieses zur Nahrung kochten. In Irland ging $^3/_4$ der Bevölkerung barfufs und lebte in Hütten, die nicht als menschliche Wohnungen anzusehen waren. Jetzt hat sich das Alles geändert, und die Prosperität der grofsen Masse des Volks hat so zugenommen, dafs die Einlagen in den Sparkassen von 1870 bis 1880 sich um 32 % vermehrt haben.

Betrachten wir das vereinigte Königreich wiederum als ein Ganzes, so ist es interessant zu sehen, wie das Vermögen zwischen den drei Klassen in den vorerwähnten beiden Jahren verteilt war.

	Zahl der Familien.		Millionen £		Durchschnitt pro Familie.	
	1840.	1877.	1840.	1877.	1840.	1877.
Reiche	86 833	222 500	2 507	5 728	28 820	25 803
Mittelkl.	782 100	1 824 400	1 126	1 834	1439	1 005
Arbeitende Klasse	4 341 067	4 629 100	191	398	44	86
	5 210 000	6 676 000	3 824	7 960	735	1 194

Die Durchschnittsvermögen der Reichen sind 11 %, diejenigen der Mittelklassen 30 % niedriger geworden, es ist dies das Resultat der Ausbreitung von Vermögen auf eine gröfsere Anzahl von Personen; die Verhältnisse der arbeitenden Klassen haben sich um 100 % verbessert. Es mufs in Erstaunen setzen, dafs, während die Bevölkerung von Grofsbritannien seit 1840 um 63 % gestiegen ist, die Löhne der Arbeiter, selbst der weiblichen Dienstboten, 50 % höher sind. Der Verbrauch von Nahrungsmitteln auf den Kopf der Bevölkerung ist der beste Beweis für die Besserung der Lage der arbeitenden Klassen.

	1840.	1880.
Thee, Unzen	22	73
Zucker, Pfund	15	54
Weizen, »	269	358
Fleisch, »	84	118

In derselben Zeit hat sich die Anzahl der Sparer, welche Einlagen in die Sparkassen gemacht haben, von 3 % der Bevölkerung auf $10^1/_2$ % vermehrt, und das Verhältnifs der Almosenempfänger ist auf 3 % der Bevölkerung des vereinigten Königreichs gefallen, der niedrigste Satz seit Beginn dieses Jahrhunderts. Ein weiterer Beweis für die Verbesserung kann darin erblickt werden, dafs die Zahl der Personen, welche unfähig waren das Heirathsregister zu unterzeichnen, von 42 % im Jahre 1840 auf 23 % in 1878 gefallen ist.

Diese Aufwärtsbewegung der mittleren und niederen Bevölkerungsklassen ist so stufenweise und stetig gewesen als das Wachsthum des nationalen Wohlstandes, wie wir bei der Betrachtung der Anzahl der Häuser im vereinigten Königreiche und des Verhältnisses derselben, die über 20 £ pro Jahr geschätzt worden sind, sehen werden.

	Nationalreichthum. Millionen £	Zahl d. Häuser i. ver. Königr.	Geschätzt über 20 £	Verhältnifs
1840	3,824	4 507 500	244 300	5 40
1860	5,215	4 864 800	519 200	9 60
1870	6,880	5 157 900	754 100	12 80
1880	8,420	5 868 600	1 002 400	14 50

Diesem Zustande entspricht es, dafs Personen, welche im Ueberflufs oder wenigstens in besseren Verhältnissen leben, verglichen mit der Bevölkerung, dreimal zahlreicher sind als 1840. Aber noch mehr, diese Aufwärtsbewegung ist besonders bemerkbar während der jüngsten Jahre einer theilweisen Depression (aber eines allgemeinen Vorschreitens), wie solches die Lebensversicherungspolicen beweisen:

	1875	1880	Verhältnifs zu d. Familien i. ver. Königr. 1875	1880
Versicherte Personen	754 200	879 700	11,40	13,10
Betrag	£ 362 000 000	£ 422 000 000	£ 54	£ 64

Es würde leicht sein, noch manche weitere Beweise beizubringen, dafs die Vertheilung des Vermögens, welche die Nachweise der Behörde zur Bestätigung der Testamente anzeigt, über allen Zweifel und über alle Discussion erhaben ist, und dafs die Reichen, weit davon entfernt, reicher zu werden, individuell nicht so wohlhabend sind als früher, während das Verhältnifs der Personen mit mittlerem Vermögen sich verdoppelt und die Lage der arbeitenden Klassen sich in höherem Grade verbessert hat, als das Kapital an sich gewachsen ist.

II. Die Ausbreitung des Vermögens auf dem Continent.

Wenn man die Verhältnisse der einzelnen Länder studirt, so wird man immer finden, dafs, wo die Mittelklassen am zahlreichsten sind, das Vermögen am meisten gleichmäfsig vertheilt und das nationale Gedeihen am gröfsten ist. So finden wir, dafs die hier in Rede stehende Klasse dreimal so zahlreich in Frankreich als in Deutschland ist und zweimal so zahlreich in Deutschland als in Italien und Spanien, während das Verhältnifs in Rufsland das niedrigste von allen ist, da es kaum den zehnten Theil von dem in Deutschland beträgt.

Die Berichte über das Einkommen und über den Werth der Gebäude setzen uns in den Stand, die Zahl der Reichen und der zur Mittelklasse Gehörenden festzustellen und den Procentsatz derselben von der gesammten Bevölkerung zu er-

mitteln. Es ergiebt dies, verglichen mit der Gesammtzahl von Familien in jedem Lande,

	Reiche.	Procentsatz zur Bevölkerung.	Mittelklasse.	Prozentsatz zur Bevölkerung.
Frankreich	158 210	2,05	1 666 700	21,64
Deutschland	119 803	1,28	686 250	7,30
Italien	30 983	0.55	203 223	3,57
Spanien	25 120	0,72	136 100	3,88
Rufsland	24 746	0,15	123 200	0,75

Es ist keine allgemeine Gleichmäfsigkeit in der Gröfse der Vermögen vorhanden. Ein russischer Edelmann hat ein durchschnittliches Einkommen wie vier spanische Herzöge, wie fünf und ein halb italienische Prinzen oder sechs deutsche Barone, während die Vermögen der Mittelklasse in ähnlicher Weise verschieden sind.

Das Vorgesagte ist nur eine Uebersicht über die bestsituirten Klassen auf dem Continent; ein besseres Bild werden wir uns verschaffen, wenn wir die einzelnen Länder der Reihenfolge nach betrachten.

Frankreich. — Die Classification der Gebäude ist der einzige Führer, den wir in diesem Lande haben, um das Einkommen zu schätzen, aber diese Schätzung wird vielleicht annähernd so genau sein, wie wir es nur wünschen können.

	Familien.	Durchnittliches Einkommen	Betrag in Millionen £
1. Klasse	158 210	£ 800	127
2. Klasse	1 666 700	200	333
3. Klasse	5 879 310	85	505
	7 704 220	125	965

Nach der Tabelle, bezüglich Uebertragung des Eigenthums, auf welche D'Audiffret und de Foville natürlich grofsen Nachdruck legen, hat sich das nationale Vermögen in 40 Jahren verdreifacht, indem es von 2580 auf 7900 Millionen £, das ist von 75 £ auf 213 £ auf den Kopf der Bevölkerung gestiegen ist. In derselben Zeit hat eine weitere Ausbreitung des Wohlstandes stattgefunden, indem wie die Cotes Foncières zeigen, die grofsen Besitzungen um 10 % abgenommen, und die von mittlerem Umfange sich um 15 % vermehrt haben. Die folgenden Aufführungen umfassen keine Besitzung von weniger als 1 Hektar, es sind dies nur ärmliche Pachtungen. Die Zahlen stellen sich wie folgt:

	1842.	1858.	1881.
Taxe über £ 40	16 310	15 870	14 774
» unter » 40	6 077 690	6 416 130	6 928 226

Ferner sind seit 1842 1536 grofse Besitzungen in 851 000 Bauernhöfe umgewandelt worden. Selbst wenn wir die französische Theorie acceptiren, dafs die Anzahl der Besitzer genau halb der der Cotes Foncières ist, so finden wir doch, dafs 425 000 Bauern durch Wirthschaftlichkeit und Fleifs Landeigenthümer geworden sind. Die arbeitenden Klassen in den Städten zeichnen sich nicht weniger durch diese guten Eigenschaften aus, denn die Sparkassen zeigen folgende Zunahmen:

	1840.	1860.	1880.
Zahl der Sparer . .	311 000	1 126 000	3 851 000
Betrag . . . £	6 822 000	£ 13 514 000	£ 51 211 000

Dies giebt jedoch nur in geringem Umfange ein Bild von den Ersparnissen des Volkes, denn als die Anleihe von 1872 emittirt wurde, betrug die Anzahl der Franzosen, welche subscribirten, 934 000. Die Meisten derselben kauften die Anleihe augenscheinlich, um Geld anzulegen; denn wir finden, dafs die Personen, welche regelmäfsig als Besitzer der Rente mit ihrem Namen eingetragen sind (die auf den Inhaber zahlbaren Renten werden hier gar nicht in Betracht gezogen), von 866 000 im Jahre 1870 auf 1 252 000 im Jahre 1878 angewachsen ist. Aus diesem Umstande können wir ersehen, in welch weitem Umfange der Wohlstand sich im Volke ausgebreitet hat; die jährliche Anhäufung seit 1875 beträgt durchschnittlich 135 Millionen £ und das Erträgnifs jeder Steuer überschreitet die Voranschläge des Ministers um 20 bis 30 %.

Deutschland. — Die Personen- und Einkommensteuerrollen von Preufsen und Sachsen umfassen genau $^2/_3$ der Bevölkerung des ganzen Reiches, und wenn wir für den Rest das gleiche Verhältnifs annehmen, so gestaltet sich das Einkommen aller Klassen wie folgt:

	Familien.	Gesammteinkommen Millionen £
Ueber 5000 £	861	9
1000 bis 5000 £	13 336	26
300 » 1000 »	106 614	53
100 » 300 »	686 250	110
Unter 100 »	8 581 947	652
	9 389 008	850

Die Zunahme des Wohlstandes in Preufsen ist derart, dafs die Zahl der Personen mit mehr als 150 £ pro Jahr sich in 12 Jahren mehr als verdoppelt hat, während der Fortschritt bei den arbeitenden Klassen sehr gut durch die Berichte über die Schulze-Delitzschschen Genossenschaften illustrirt wird:

	1860.	1870.	1880.
Genossenschaften	133	740	3 123
Mitglieder . . .	31 600	314 700	1 120 000
Reservefonds . . £	80 000	£ 2 200 000	£ 8 560 000

Mit Hülfe dieser Genossenschaften sind nicht nur die arbeitenden Klassen durch die Förderung des Sparsamkeitssinnes gehoben, sondern sie sind auch, wenn eine vorübergehende Noth sie ereilte, aus den Händen der Wucherer gerettet. Die bei den Genossenschaften gemachten Anleihen betrugen im letzten Jahre 20 Millionen £ und die Erwerbungen der Genossenschaften zusammen 140 Millionen £. Die Sparkassen zeigen ferner die Besserung in der Lage der Massen:

	1860.	1870.	1880.
Zahl der Sparer	1 470 000	2 230 000	4 190 000
Betrag . . £	16 380 000	£ 45 140 000	£ 105 320 000

Deutlicher aber noch als eine der oben an-

geführten Zahlen spricht die einfache Thatsache, dafs der jährliche Verbrauch von Fleisch auf den Kopf der Bevölkerung von 48 Pfund 1859 auf 84 Pfund im Jahre 1880 gestiegen ist.

Oesterreich-Ungarn. Wir haben Nachrichten über das ländliche Eigenthum, aber keinen Anhalt, um das Einkommen der städtischen Bevölkerung zu schätzen, wir sind daher gezwungen, Oesterreich in der Liste der klassificirten Länder auszulassen. Die Schätzung des Landbesitzes stellt sich wie folgt:

	Landbesitzer.
Taxe über 40 £ . . .	56 514
» von 20—40 £ . .	162 218
» » 8—20 » .	584 300
» » 4—8 » .	675 100
» unter 4 » .	4 673 092
	6 151 224

Wie bei den Cotes Foncières in Frankreich kann vorausgesetzt werden, dafs die Zahl dieser ländlichen Stellen doppelt so grofs ist, als die Zahl von Eigenthümern, und dafs sich in Oesterreich-Ungarn die Vertheilung wie folgt gestaltet:

	Zahl.	Morgen.	Durchschnitt.
Edelleute . .	56 514	62 000 000	1100
Bauern . . .	3 431 000	72 000 000	21

Noch vor 33 Jahren besafsen die Bauern in dieser grofsen Monarchie nicht einen Acre Landes, denn erst 1849 führte der gegenwärtige Kaiser dieselbe Reform ein, welche Stein bereits 40 Jahre früher in Preufsen inaugurirt hatte. Für den moralischen und materiellen Fortschritt, welchen das niedere Volk in den letzten Jahren gemacht hat, sprechen folgende Zahlen: Die Kinder, welche die Schule besuchten, bildeten 1840 5 %, im Jahre 1876 über 9 % der Bevölkerung. Die Spareinlagen betrugen 1870 40½ Millionen, 1880 nahezu 85 Millionen £.

Italien. — Die Nachrichten über die Einkommensteuer für 1879 sind umfangreich und mögen auf 4 Köpfe reducirt werden, wozu noch das Landvolk gezählt werden mufs. Im ganzen gestalten sich dann die Zahlen wie folgt:

	Familien.	Gesammteinkommen Millionen £
Ueber 2000 £	462	5
200 bis 2000 »	8 021	8
80 » 200 »	22 510	3
Unter 80 »	203 223	12
Bauern . .	5 432 100	214
	5 666 100	242

Die unteren Schichten haben in den letzten Jahren einen zunehmenden Sinn für Fleifs und Wirthschaftlichkeit gezeigt, ungeachtet der aufserordentlichen Ausgaben der Regierung für das Militär und für die Flotte, welche namentlich schwer auf dem Landvolke lasten. Glücklicherweise ist die Mahlsteuer im vorigen Jahre aufgehoben worden. Der allgemeine Zustand des Volkes hat sich so gebessert, dafs die anderen Steuern viel mehr brachten, als die Anschläge annahmen, und das Deficit deckten, das in anderer Weise entstanden war. Die Sparkassen bestätigen diese angenehme Wendung der Dinge; sie zeigen folgendes Bild:

	1860.	1870.	1880.
Zahl der Sparer	960 000	1 340 000	1 820 000
Betrag . .	£ 6 130 000	£ 14 360 000	£ 28 080 000

Zehn weitere Jahre des Friedens werden genügen, um Italien auf eine hohe Stufe der Prosperität zu bringen.

Spanien. — Das Registro Catastral, eine Art Gerichtstagbuch (Doomsday Book) giebt uns die Rentenrolle von Jedermann in Spanien von dem Fürsten von Osuna mit seinen 400 Amtmännern herab bis zu dem bescheidensten Gallego und ebenso die Anzahl der »patentes«, welche jedes Geschäft oder jede Profession jährlich bezahlt, ohne einen einzigen Wasserführer in Madrid oder einen schafhütenden Zigeuner in den Alpujarras auszulassen. Nach dem Betrage der »patentes« oder Licenzen können wir das Einkommen schätzen und die ganze Bevölkerung wie folgt in 4 Klassen rubriciren:

Klasse.	Zahl.	Durschnitts-Einkommen £	Betrag Mill. £
Taxirt über 20 £	25 120	880	22
» von 5 bis 20 £	136 110	140	19
» » 1 » 5 £	761 200	63	48
» unter 1 £	2 576 410	37	96
	3 498 840	53	185

Das Durchschnittseinkommen ist gering und das Land hat in beklagenswerther Weise durch Bürgerkriege gelitten, weit mehr aber noch durch ein barbarisches Zollsystem, welches dem legitimen Handel zu Gunsten des Schmuggels Hindernisse bereitet. Aber auch dort ruht der Blick nichtsdestoweniger auf gebesserten Zuständen, denn die fleifsigen Landwirthe in Biscaja, Catalonien und Andalusien vermögen ihre Lage stetig zu bessern. Die Anzahl der Landeigenthümer ist von 274 000 in 1840 auf 596 000 in 1875 gestiegen, wobei die weit gröfsere Zahl des Landvolkes und der mittleren Klassen nicht in Betracht gezogen ist, die in den Städten und in den Dörfern Hauseigenthümer geworden sind.

Seit der Thronbesteigung des Königs Alphonso hat eine beachtenswerthe Verbesserung in dem Zustande des Landes stattgefunden. Der Import von Kohlen und Maschinen hat sich verdreifacht, der Export hat um 40 % zugenommen und der moralische Fortschritt ist nicht weniger beachtenswerth. Die Zahl der durch die Post beförderten Briefsendungen, verglichen mit der Zahl der Bevölkerung, war 5 mal gröfser als im Jahre 1846; das Verhältnifs der Personen, welche lesen können, hat sich verdoppelt, und die Schülerzahl hat im Vergleiche zu 1861 um 75 % zugenommen.

Rufsland. — Wenn Peter der Grofse im Stande gewesen wäre, so schnell eine Mittelklasse

zu schaffen, wie er seine Hauptstadt an den Ufern der Newa errichtete, so würde er sich in der That als ein Wohlthäter des Landes erwiesen haben. Man kann sagen, das Land besteht aus Fürsten und Bauern, wie folgende Tabelle zeigt:

	Zahl.	Millionen £	Durchschnittseinkommen £
Fürsten . .	24 746	92	3 800
Kaufleute . .	123 200	25	200
Bauern . .	16 254 100	526	33
	16 402 046	643	39

Aber selbst hier haben wir eine grofse Verbesserung zu verzeichnen, denn nur noch vor 20 Jahren wurden die Leibeigenen wie Vieh gekauft und verkauft und jetzt besitzen sie 140 Millionen Acres Land, dessen Werth auf 300 Millionen £ geschätzt wird. Der Effect der Emancipation wird durch folgende Ziffern bewiesen:

6 117 000	Kron-Leibeigene erhielten	84 000 000 Morg.
8 584 000	andere haben gekauft	55 000 000 »
1 553 000	bezahlen noch auf	10 000 000 »
16 254 000	haben erhalten	149 000 000 Morg.

Obgleich die Bauerngüter weniger als 10 Acres für jeden Bauer betragen, so hat die Mafsregel doch einen solchen Fortschritt im Ackerbau erzeugt, dafs der Export von Getreide in den Jahren 1875 bis 1879 7 mal gröfser war, als er in der Zeit vor der Emancipation zu sein pflegte.

III. Allgemeine Vergleichung und Ergebnisse.

In den vorstehenden Zeilen habe ich ziffermäfsig an vielen bedeutenden Einzelheiten die Fortschritte gezeigt, welche die verschiedenen Nationen gemacht haben, aber es giebt noch viele andere Punkte, bei denen Zahlen uns keinen Beistand leisten und die doch als unantastbare Beweise der Aufwärtsbewegung der socialen Lage betrachtet werden müssen. Warum sehen wir nicht mehr, dafs Bettler in Holland auf Auctionen verkauft werden, oder in Belgien Frauen vor den Pflug gespannt oder dafs kleine Kaminfeger in den Londoner Rauchröhren erstickt werden, wie solches vor 40 Jahren geschah? Die bessere Lage der Mittelklasse ist die einfache Ursache, und wenn England in dieser Beziehung sich noch an der Spitze des übrigen Theiles von Europa befindet, so verdankt es diese stolze Stellung der Thatsache, dafs kein anderes Land eine so zahlreiche Mittelklasse besitzt. Die folgende Tabelle zeigt das Verhältnifs der 3 Klassen unter einander und das Durchschnittseinkommen in den verschiedenen Ländern:

	Verhältnifs.			Durchschnitt.		
	Reiche.	Mittelkl.	Arbeiter.	Reiche.	Mittelkl.	Arbeit.
				£	£	£
Ver. Königreich	3,36	27,33	69,31	1500	260	100
Frankreich . .	2,05	21,64	76,31	800	200	85
Deutschland . .	1,28	7,30	91,42	734	160	76
Italien	0,55	3,57	95,88	520	60	40
Spanien . . .	0,72	3,88	95,40	880	140	43
Rufsland . . .	0,15	0,75	99,10	3800	200	33

Dies ist nur der Blick auf eine Seite der gesellschaftlichen Verhältnisse, er zeigt den Umfang der 3 Klassen; diese Betrachtung ist jedoch von höchster Wichtigkeit für das Studium der Erscheinungen des täglichen Lebens. Eine andere Sache von nicht geringerem Interesse ist das Verhältnifs des Collectiv-Einkommens, welches in den verschiedenen Ländern auf jede Klasse fällt. Dies ist aus folgender Tabelle zu ersehen:

	Millionen £			Verhältnifs.		
	Reiche.	Mittelkl.	Arbeitr.	Reiche.	Mittelkl.	Arbeitr.
Ver. Königreich	334	468	463	26,40	37,10	36,50
Frankreich . .	127	333	505	13,20	34,40	52,40
Deutschland . .	88	110	652	10,35	12,95	76,70
Italien	16	12	214	6,66	5,00	88,34
Spanien . . .	22	19	144	11,90	10,30	77,80
Rufsland . . .	92	25	526	14,40	3,90	81,70
Summa	679	967	2504	16,40	23,35	60,25.

Es verdient besonders hervorgehoben zu werden, dafs in Ländern, in denen das Einkommen der arbeitenden Klassen, wie in Rufsland und Italien, den Haupttheil des nationalen Einkommens bildet, das Volk nicht so gut genährt ist und im ganzen nicht so prosperirt, als in den Ländern wie Grofsbritannien oder Frankreich, in denen die arbeitenden Klassen weniger aufbringen. Die augenscheinliche Folgerung ist, dafs eine Nation, welche hauptsächlich aus Holzhauern und Wasserträgern besteht, nicht prosperirt und dafs, je mehr wir uns bemühen, die Maschinen an die Stelle der Handarbeit zu setzen, wie dies in England geschieht, die Massen mehr und mehr gehoben werden und der Zustand der Gesellschaft gebessert wird.

Es giebt in der That wohlmeinende Menschen, welche sagen, dafs es ein Irrthum sei, die Lage der niederen Klassen zu verbessern, da sie früher glücklicher waren. Sah Goldsmith nicht die Bauern an den Ufern der Loire tanzen, als sie so arm waren, dafs sie nicht einmal Brot zu essen hatten? Wenn er Frankreich jedoch einige Jahre später besucht hätte, so würde er sich überzeugt haben, dafs tanzende Bauern kein Beweis für die Wohlfahrt eines Landes sind. Wir müssen die Massen in moralischer wie socialer Beziehung heben, nicht etwa um philantropischer Gefühle willen, sondern aus demselben Grunde, welcher uns veranlafst sanitäre Verbesserungen einzuführen, wir folgen dabei einfach dem Instinkt der Selbsterhaltung.

Anmerkung in Bezug auf die Werthverminderung des Geldes.

Die durchschnittlichen Kosten der Unterhaltung einer Familie von 5 Personen sind jetzt beinahe 15 % gröfser als 1840, was so viel bedeutet als dafs der Werth des Geldes sich um 13 % vermindert hat, da die Kaufkraft von 100 £ jetzt nicht gröfser ist als von 87 £ im Jahre 1840. Die folgenden Ziffern sind zusammengestellt aus Tookes Durchschnittspreisen für 1836 bis 1840 und aus den Preisangaben des Board of Trade für 1876 bis 1880:

Jährlicher Consum einer Familie von 5 Köpfen.	1836 bis 40 £	s.	d.	1876 bis 80. £	s.	d.
Fleisch 600 Pfund	16	5	0	24	8	0
Weizen 30 bushels	11	12	0	8	5	0
Zucker 280 Pfund	4	10	0	3	0	0
Thee 20 Pfund	2	7	0	1	10	0
Butter 60 Pfund	2	10	0	3	10	0
Kohlen 5 Tonnen	2	12	6	2	12	0
Eisen 10 Cwt.	3	3	0	1	10	0
Baumwollenstoff 150 Yards	3	15	0	2	3	0
Wollenstoff 40 Yards	10	2	0	6	1	0
Leinenstoff 50 Yards	1	16	0	1	15	0
Bedienung	12	0	0	18	0	0
Hausmiethe	9	10	0	16	0	0
Steuern	12	12	0	17	10	0
	£ 92	14	0	£ 106	4	0

H. A. Bueck.

Beiträge zur Charakteristik moderner Feuerungen.

Von **Dr. Friedrich C. G. Müller,** Oberlehrer am Realgymnasium zu Brandenburg a. d. H.

(Schlufs.)

§ 5.

Die zweite Hauptklasse der rationellen Heizungen wird durch die Generatorgasfeuerungen dargestellt. Ihr Princip ist das gerade Gegentheil von dem der im vorigen Paragraphen charakterisirten sytematischen Rostfeuerung. Während die letztere die nämlichen Processe, welche bei der gewöhnlichen Planrostfeuerung in ungeregelter Weise vor sich gehen, trennt und ordnet und dadurch das Ideal eines Planrostes nahezu erreicht, macht die Generatorgasfeuerung gerade die für die vollständige Rostverbrennung hinderlichen Reactionen ihren Zwecken nutzbar. Ein schlecht functionirender Rost entläfst nach dem Obigen mehr oder weniger Brennmaterial in Form von Kohlenoxyd und Steinkohlengasen in den Schornstein. Diese Verluste wachsen mit der Schichthöhe, so dafs schliefslich die Kohlensäure fast ganz aus den Verbrennungsproducten verschwindet und ein Gemisch von Stickgas und brennbaren Gasen mitsammt $^3/_4$ der gesammten Heizkraft entweicht.

Der so nahe liegende und doch so spät aufgenommene Gedanke, diese Gase durch Erhöhung der Schicht absichtlich entstehen zu lassen, um sie darauf mit Luft zu mischen und zu verbrennen, eröffnet nun den zweiten Weg, Steinkohle und andere natürliche Brennstoffe mit dem theoretischen Luftquantum vollständig zu verbrennen. Das Schema der Fig. 6. illustrirt eine auf dem angedeuteten Princip ausgeführte rationelle Feuerung. Dieses Schema ist zwar äufserlich dem der systematischen Rostfeuerung, Fig. 2, sehr ähnlich, enthält aber ganz andere chemische Vorgänge. Der für dasselbe charakteristische Procefs ist die unvollständige Verbrennung von Kohlenstoff zu

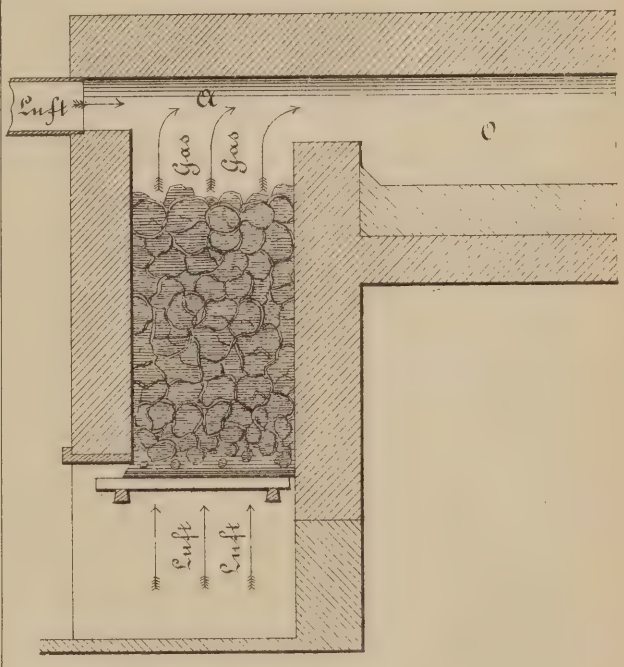


Fig. 6.

Kohlenoxyd mittelst atmosphärischer Luft. Zu dem Zweck ist eine Koksschicht von solcher Höhe erforderlich, dafs die anfänglich gebildete Kohlensäure beim Hindurchstreichen wieder desoxydirt wird. Das in hoher Koksschicht entstehende Gas enthält theoretisch 65,7 % Stickgas und 34,3 % Kohlenoxyd. Dieses Gasgemisch bezeichnet man bekanntlich als Generatorgas und den Raum, worin es sich bildet, als Generator. Zur vollständigen Generatorfeuerung

gehört dann noch die Verbrennung des Gases mittelst der zweiten Luftzuführung.

Der eigentliche Generatorprocefs, die Verbrennung von Kohlenstoff zu Kohlenoxyd mittelst atmosphärischer Luft, findet nicht unter Hellrothglühhitze statt, geht also nur innerhalb einer Koksschicht vor sich, auch wenn rohe Steinkohle in den Generator gebracht wäre. Denn rothglühende Steinkohle giebt es nicht, da sie bereits bei 600° in Gase und Koks zerfällt. Deshalb liegen die Verhältnisse am einfachsten bei den eigentlichen Koksgeneratoren, welche mit fertigen Koks beschickt werden. Bei Verwendung von Steinkohlen mufs für eine Entgasung derselben in einem besonderen Raume, aus dem die resultirenden Kokes unmittelbar in den Generatorschacht gelangen können, Sorge getragen werden. Somit bleibt also auch beim Steinkohlengenerator der wichtigste Theil ein mit Koks gefüllter Raum. Letzterer ist der eigentliche Generator.

Was die Construction eines Generators betrifft, so ist dieselbe in verschiedenster Weise durchzuführen, ohne auf nennenswerthe Schwierigkeiten zu stofsen. Das einfachste ist ein $1^1/_2$ m hoher Schacht, welcher sich unten verengt, um das seitliche Durchschlüpfen von CO_2 zu verhindern. Der Schacht endigt unten in einem Rost oder auch einem Schlitz, durch welchen die Schlacke entfernt wird und die Luft mittelst natürlichen Luftzuges oder schwachen Gebläses eintritt. Man kann aber auch den Schacht schliefsen, durch seitliche Düsen Luft einblasen und die Schlacke in flüssiger Form abstechen, wie bei Hoch- oder Cupolofen, welche ja auch als Generatoren angesehen werden müssen und zusammen mit der Verbrennung der Gichtgase eine vollständige Generatorfeuerung ausmachen. Natürlich mufs, wie bei jenen, ein hinreichender Kalksteinzuschlag gegeben werden, um fliefsende Schlacke zu erhalten. Es ist auffallend, dafs geschlossene Gebläse-Generatoren mit Schlackenabflufs noch nicht vorgeschlagen worden sind.

Die Stückgröfse, Verbrennlichkeit und Dichtigkeit des Koks bedingen keine wesentliche Constructionsverschiedenheit bei Koksgeneratoren. Es gelingt leicht, bei richtiger Berücksichtigung aller Umstände ein Gas mit weniger als 4 % CO_2 zu gewinnen.

Nun ist wohl festzuhalten, dafs dieses Gas ein Verbrennungsproduct ist und bei seiner Bildung per Kilogramm vergasten Kohlenstoffs 2500 Wärmeeinheiten entwickelt. Mithin ist das Generatorgas der Träger von nahezu einem Drittel der Wärme, welche bei der vollständigen Verbrennung des Kohlenstoffs frei werden müfste und erhält dem entsprechend eine Temperatur von etwa 1500°.

Da aber innerhalb der Koksschicht mit Ausnahme der Transmission keine Wärme zu fremden Zwecken verwandt wird, mufs sich die Temperatur im Generator bis zur Weifsglut steigern lassen, was rückwärts für eine vollständige Desoxydation der CO_2 günstig ist. Der heifseste Gang und die schnellste Kohlenoxydbildung erfolgt beim Einblasen stark gepreíster Luft. Dies lehren die Beobachtungen am Hochofen, wonach bereits 0,2 m von den Düsen entfernt nur CO und kein CO_2 existirt. Bei einer Windpressung von 10 cm Quecksilber müfste sich die Leistung eines Generatorschachtes verzehnfachen. Umgekehrt läfst sich durch sehr schwachen Zug kalter Gang des Generators veranlassen, indessen bedeutet das nichts anders, als eine Vergröfserung der Wärmeableitung durch die Wandung im Vergleich zur Wärmeproduction. Was den Gasen an der theoretischen Temperatur fehlt, ist eben Wärmeverlust, weshalb es im Sinne der Wärmeökonomie fehlerhaft ist, den Generator kalt gehen zu lassen. Ebenso fehlerhaft ist es, die heifsen Generatorgase vor ihrer Verbrennung abzukühlen.

Die gesammte dem Brennstoff innewohnende Wärme wird bei der Generatorgasfeuerung in zwei Portionen an getrennten Stellen entwickelt, das erste Drittel unten im Generator, wo die Gase sich bilden, die beiden anderen Drittel dort, wo sie verbrennen. Jede Einrichtung, welche Generatorgas durch Transmission an die Luft abkühlt, giebt absichtlich das erstere Drittel von Verbrennungswärme preis, was in keinem Falle nothwendig und zulässig ist. Besonders unvortheilhaft erscheint die Abkühlung, wo es gilt, im Ofen grofse Hitzegrade zu erzielen. Für diesen Zweck mufs ja das Gas, wenn es kalt ist, mit besonderen Apparaten wieder vorgewärmt werden. Weshalb sollte man also die natürliche Wärme der Gase verloren gehen lassen, um sie ihnen künstlich wieder zu ertheilen?

Es erfordert also die Wärmeöconomie, den Generator unmittelbar neben den Verbrauchsort zu stellen, wie es das Schema, Fig. 6, andeutet. Dann gelangt alle Wärme des Brennmaterials in den Verbrauchsort, und das ist ja erster Zweck der rationellen Feuerung. Der Umstand, dafs die Generatorgasfeuerung im Gegensatz zur systematischen Rostfeuerung die Verbrennung der Gase an einem entfernten Orte vornehmen kann, also die sogenannte indirecte Gasfeuerung gestattet, hat die Pyrotechnik auf Irrwege geführt, wobei nicht ausgeschlossen, dafs auch das wahre Genie sich auf diesem Irrwege einmal bewegt haben kann. Man thut überhaupt nicht gut, den Generator unter dem Gesichtspunkte eines Heizgaserzeugers aufzufassen; er ist vielmehr ein Verbrennungsapparat, in dem sich die halbe Verbrennung mit der halben Luft vollzieht. Das Product dieser unvollständigen Verbrennung ist das Kohlenoxyd, welches mit der zweiten Hälfte der theoretisch erforderlichen Luft vollständig verbrennt.

Beide Theilverbrennungen gehören zusammen und bilden die Generatorfeuerung.

Die für diese Klasse der rationellen Feuerungen charakteristische Verbrennung in zwei Absätzen bedingt schon von selbst eine Vergrößerung des Apparats. Und gerade dieser Umstand ist die schwache Seite des Systems gegenüber der im vorigen Paragraphen behandelten systematischen Rostfeuerung. Demnach kommt die Fortentwicklung der Generatorfeuerung auf eine Verkleinerung der gesammten Wärme durchlassenden Oberfläche an. Der Generator gehört also unmittelbar an oder wo möglich in den Wärmeverbrauchsort. Bei Kesselfeuerungen speciell wird man dahin kommen, den Generatorschacht in den Kessel hineinzusetzen, und so die Transmissionsverluste fast ganz vermeiden.

Neben den in Vorhergehendem angeführten Gründen verbietet noch ein anderer Umstand, die beiden Theilverbrennungen der Generatorfeuerung durch lange Zwischenleitungen zu trennen. Der Generator functionirt nicht theoretisch richtig, vielmehr enthält das Gas bei der Praxis stets Kohlensäure, mitunter über 10 %. In diesem Falle ist ein Viertel des Kohlenstoffs vollständig verbrannt, so dafs im Generator nicht ein Drittel, sondern fast die Hälfte der gesammten Wärme der Koks entbunden wird, welche nachher durch lange Leitungen verloren gehen mufs. In diesem Falle würde die Generatorfeuerung, was die Ausnutzung des Brennmaterials anbelangt, noch hinter dem gewöhnlichen Planrost zurückbleiben.

Nach dem soeben aufgestellten Gesichtspunkte ist also diejenige Generatorfeuerung als die vollkommenste anzusehen, bei welcher die Gase beim Zusammentreffen mit der zweiten Hälfte der Verbrennungsluft den gröfsten Antheil der im Generator frei gewordenen Wärme mit sich führen. In diesem Falle nähert sich auch die Temperatur des Ofens dem reellen Maximum. Den Effect des Generators kann man überdies noch durch Vorwärmung der von ihm beanspruchten Luft künstlich steigern, sowie dadurch, dafs man ihn mit Koks beschickt, welche von einer andern, als der im Generator selbst liegenden Wärmequelle bis zur Glühhitze vorgewärmt sind, wie solches bei der Gröbe-Lürmann-Feuerung durchgeführt wird.

Angesichts der vorstehenden Erwägungen mufs das von Siemens eingeführte System der indirecten Generatorgasheizung in bezug auf Wärmeausnutzung als sehr unvortheilhaft erscheinen. Das bei dieser Centralheizung in den Rohrleitungen verloren gehende Drittel der Wärme wird gewifs nicht compensirt durch anderweitige Vortheile. So vielversprechend das Wort Centralheizung auch klingt, so würde es doch wohl schwer sein, aus der Centralisation an sich öconomische, d. h. in Geld ausdrückbare, Vortheile herzuleiten. Die gröfsere Reinlichkeit der indirecten Gasheizung kann wohl nicht als mafsgeblich gelten, da eine zweckmäfsig angelegte directe Heizung weder unreinlich, noch eine Siemensanlage reinlich zu sein braucht. Die Centralisation ist augenscheinlich nur dem Siemensschen Ofen zu Liebe eingeführt worden, da das bei diesem erforderliche Reversiren glühender Gase zu Schwierigkeiten führt. Es läfst sich darüber streiten, ob die Zugumkehrung so viel inneren Werth hat, dafs man sie nicht aufgeben sollte, und ob man andererseits auch bei directer Gasfeuerung reversiren kann, z. B. in der Weise, dafs man an die beiden Enden des Siemensofens alternirend arbeitende geeignete Generatoren setzt. So viel ist vorauszusagen, dafs sich die ältere Disposition im Kampf ums Dasein nicht lange mehr halten wird. Schon heute wird unter den augenfälligsten Vortheilen ein Mittelweg eingeschlagen, indem man die Generatoren nur soweit von den Siemensöfen entfernt, dafs die Gase aus der Rohrleitung noch mit 400° entweichen. Hiermit gewinnt man nicht allein die entsprechende fühlbare Wärme, sondern auch diejenige des Theers, welcher in Dampfform im Ofen mitverbrennt. Dazu kommt noch der Fortfall der lästigen, aus der Theercondensation entspringenden Arbeit.

Der Siemensofen giebt uns hier noch Anlafs zu einer sehr interessanten theoretischen Bemerkung. Man könnte uns die Frage vorlegen, wie es denn möglich sei, dafs ein Siemensofen mit abgekühlten Generatorgasen viel vortheilhafter arbeite als ein gewöhnlicher Steinkohlenofen, und dabei mehr Wärme verliere als der letztere. Wir haben hier ein schlagendes Beispiel für den in § 2 entwickelten Satz, dafs, wo es gilt, Heizobjecte sehr hoch zu erhitzen, und nur zu solchen Zwecken wird der Siemensofen verwandt, durch möglichst grofsen Temperaturexcefs im Ofen Arbeitszeit und unvermeidlicher Wärmeverlust bedeutend verringert werden. Durch die ausgezeichnete Vorwärmung von Luft und Gase mittelst der von ihm erfundenen Regeneratoren erreicht Siemens eine Temperatur, welche diejenige des gewöhnlichen Rostofens gewifs um 400° übertrifft. Hieraus entspringt nicht allein der directe Vortheil, Objecte weit höher erhitzen zu können, wie bis dahin, sondern vor allem der indirecte, dafs die Zeit, welche nöthig ist, um ein gegebenes Object auf eine bestimmte hohe Temperatur zu bringen, ungleich kürzer wird, wegen der bis zu Ende der Operation verbleibenden grofsen Temperaturdifferenz. Der Siemensofen erspart also durch seine hohe Temperatur mehr Wärme, als in der Gasleitung verloren gegeben wird, und verdeckt so für den oberflächlichen Blick den principiellen Fehler der indirecten Generatorgasheizung. Es dürfte kaum ein lehrreicheres Beispiel für die eminente Bedeutung der künstlichen Temperatursteigerung bei Intensitätsfeuerungen zu finden sein. Aber dennoch liegt klar auf der

Hand, dafs wenn derselbe Siemensofen Gase von 1000° direct vom Generator benutzen könnte, es unnöthig wäre, dieselben zu erwärmen, dafs die Gasregeneratoren in Fortfall kämen und die halbe Abhitze für anderweitigen Gebrauch verfügbar würde. In seiner unverhüllten Gestalt zeigt sich der Fehler der indirecten Generatorheizung, wenn man das abgekühlte Gas statt in den Siemensofen unter einen Dampfkessel leitet, wo die Vortheile hoher Flammentemperatur, wie in § 2 bewiesen, nicht wirksam werden. Hier bleibt bei theoretischer Luftmenge der Effect geringer, als wenn man die Kohlen, welche das Gas lieferten, direct auf dem gewöhnlichen Planrost mit doppeltem Luftquantum verwendet.

Den vorstehenden allgemeinen Betrachtungen über die Generatorfeuerungen lag nur der Koksgenerator zu Grunde. In Wirklichkeit wird nur selten fertiger Koke, sondern Steinkohle in den Apparat gebracht, welche dann zuvörderst entgast werden mufs. Diese Entgasung wird, wie bei der systematischen Rostfeuerung, in der Regel getrennt von den brennenden Koks vorgenommen. Das Wort »getrennt« soll in diesem Zusammenhange nicht, wie oft irrthümlich angenommen wird, gleichbedeutend sein mit räumlich entfernt oder völlig abgeschlossen vom Generator, sondern es will nur meinen, dafs die frischen Kohlen nicht unmittelbar auf die glühende Koksschicht gestürzt werden sollen; denn dadurch erfolgte eine stofsweise Entbindung der Steinkohlengase und der Generator würde ein ungleichmäfsiges Gas liefern. Aufserdem würde die zusammenbackende und blähende Steinkohlenlage den Durchtritt der Generatorgase hemmen. Deshalb trifft man solche Anordnungen, dafs die frischen Kohlen allmählich und stetig entgasen, worauf die restirenden Koks unmittelbar in den Generator übergeführt werden, den Raum, wo sie in hoher Schicht zu Kohlenoxyd verbrennen. Beide, das Steinkohlengas und das Generatorgas, vereinigen sich dann in einem gemeinsamen Abzug, um direct oder indirect verfeuert zu werden. Entbehrlich wird die Trennung von Ent- und Vergasung nur bei der indirecten Generatorheizung, wo durch Combination mehrerer im regelmäfsigen Turnus beschickter einfacher Generatorschächte ins Hauptleitungsrohr ein hinreichend gleichmäfsiges Gas gelangt.

Was nun die Ausführung der getrennten Entgasung betrifft, so finden wir bei den Generatorfeuerungen einmal dieselben Methoden, wie bei der systematischen Rostfeuerung, nämlich die geschlossene Vergasung in Retorten mit und ohne mechanische Beschickung, (s. Fig. 9 und 10) oder die offene Entgasung auf schrägen (s. Fig. 8) oder horizontalen Platten. Dazu kommt noch eine neue für Rostfeuerung nicht anwendbare Methode, welche wir als die Trennung durch eine neutrale Koksschicht bezeichnen wollen.

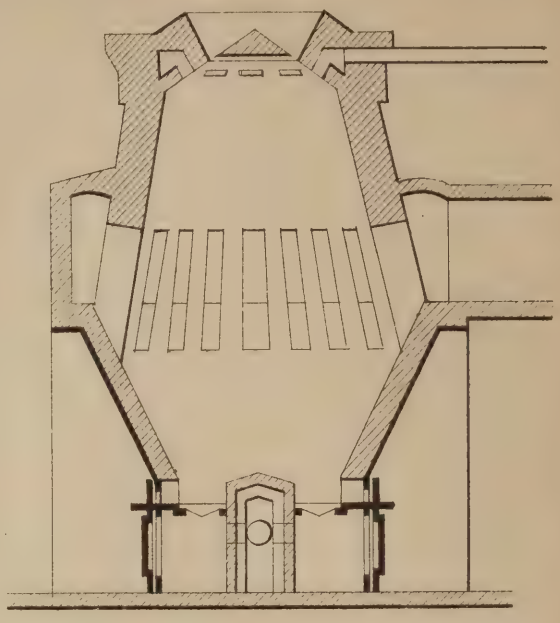


Fig. 7.

Ihr Wesen wird leicht aus der Fig. 7 erkannt. Der von oben mit Steinkohlen beschickte Generatorschacht gestattet eine Schütthöhe von etwa 2 m. Die Gase treten nicht am oberen Ende, sondern in der Mitte aus. Wie man sieht, reicht die Schicht der brennenden Koks nur bis zu den Gasausflufsöffnungen, darüber liegt eine Zone von Koks, welche durch blofse Wärmeleitung von unten erhitzt wird. In diese Zone rücken von oben her ganz allmählich die frischen Steinkohlen vor und erfahren so eine sehr stetige Entgasung. Die Steinkohlengase bewegen sich nicht wie gewöhnlich dem Brennmaterial entgegen, sondern von oben nach unten. Hierin liegt eine Uebereinstimmung mit der Retortenvergasung; der Unterschied beider Methoden beruht nur darin, dafs die Retorte von aufsen beheizt wird und wesentlich von ihren Wänden aus die Gase austreibt, während in unserm Falle die Wärme nur durch das offene Ende durch eine Kokslage eindringt. In manchen Fällen, wo eine von aufsen erhitzte Retorte von grofsem Querschnitt und geringer Länge in die glühende Koksschicht hineinragt und die Koks einen zusammenhängenden Strang bilden bis zum Rost, wird die Entgasung sowohl vom Ende als von der Wandung aus vor sich gehen.

Die besprochene Entgasungsmethode erfüllt mehr oder weniger noch den Nebenzweck der Theerzersetzung, da die Gase und Theerdämpfe dabei durch eine Schicht glühender Koks streichen müssen, wobei die schweren Kohlenwasserstoffe zerlegt und der Wasserdampf reducirt wird.

Die Theerzersetzung wird augenscheinlich noch vollständiger erreicht, wenn, wie es Gormann vorgeschlagen, in den skizzirten Generator nicht

blofs unten, sondern gleichzeitig auch von oben Luft eingeblasen wird. Dieser obere Luftstrom mufs die Gase wie den Theer sofort nach dem Entstehen zu CO_2 und H_2O verbrennen, welche darauf durch die Kokslage oberhalb der Austrittsöffnungen, die nunmehr in Folge der oberen Verbrennung auf eine längere Strecke glühend wird, zu Kohlenoxyd und Wasserstoff reducirt werden. So wird der obere Theil des Apparats zu einem umgekehrten Generator, welcher in dieser Combination mit dem unteren, in gewöhnlicher Weise functionirenden, Generatorraum gewifs seinen Zweck gut erfüllen wird.

Nichts liegt nun näher als die Idee eines völlig umgekehrten Generators, der übrigens bereits in den Schächten des Strongschen Wassergasapparats sein Vorbild hat. Indessen dürfte der Betrieb des umgekehrten Generators in Folge des Aschengehalts der Steinkohlen auf sehr grofse Schwierigkeiten stofsen. Denn die Hauptverbrennung mufs doch in der Mitte der Kokssäule stattfinden und die am hinteren resp. unteren Ende befindlichen Koks bleiben fast ganz intact. Infolgedessen mufs sich mitten in der Kokssäule ein Schlackenkuchen bilden, dessen Entfernung jedesmal die eingreifendsten Betriebsstörungen mit sich bringen wird.

Ein weiteres Eingehen auf die zahlreichen zum Zweck der Theerzersetzung getroffenen Abänderungen der Generatoren liegt nicht im Zweck dieser Abhandlung. Wir unterlassen aber nicht im Anschlufs an die obigen Entwicklungen zu bemerken, dafs das Streben, Theer zersetzende Generatoren zu construiren, aus der irrigen Auffassung von der Bedeutung des Generators entspringt. Derselbe ist lediglich ein Apparat, in welchem sich die erste Phase einer Verbrennung vollzieht, und gehört dicht an denjenigen Raum, wo die Verbrennung vollendet werden soll. Das Ganze ist dann eine rationelle Feuerung, welche mit der theoretischen Luft alle Wärme des Brennmaterials entwickelt und benutzt bis auf die unvermeidlichen Verluste. Es hat also keinen Sinn, der Theerzersetzung viel Interesse und Arbeit zu widmen, da ja die Theerdämpfe ebensogut brennen, wie die Gase, sobald der Ofen unmittelbar am Generator ist. Oder trägt man sich vielleicht mit dem Gedanken, der Generator sei ein zweckmäfsiger Apparat zur Erzeugung von Heizgasen für den Kleingebrauch? Da ist zu bedenken, dafs das Generatorgas viel zu verdünnt und schwer entzündlich ist. Vor Allem aber haben wir im Wassergas für diese Zwecke ein viel besseres Heizgas. Dieses reichhaltige Gas, aus Steinkohle und Wasserdampf hergestellt, repräsentirt theoretisch 92 % der in der Steinkohle enthaltenen Wärme. Die 8 % Verlust kommen auf die Ueberführung des erforderlichen Wassers in den dampfförmigen Zustand. Es ist das Wassergas in der That der „Brennstoff der Zukunft", aber wohl gemerkt der Brennstoff für den Kleingebrauch in Haus und Werkstatt. Für den Wärmeverbrauch im Grofsen, sei es für den Dampfkessel, sei es für den Schmelz- und Glühofen der Metallurgie und chemischen Industrie, verbleibt die directe rationelle Feuerung der einen oder andern Art, welche nicht blofs 92%, sondern 100% der in der Steinkohle enthaltenen Wärme disponibel macht und dabei weniger Unterhaltungskosten und unvermeidliche Wärmeverluste veranlafst, als das Wassergasverfahren.* —

Bisher haben wir nur die mechanische Seite des Entgasungsprocesses im Auge gehabt, und die Wege kurz charakterisirt, auf welchen eine Trennung der Ent- und Vergasung behufs gleichmäfsiger Gasentbindung zu erreichen ist. Diese Entgasung beansprucht aber auch Wärme und übt dadurch einen wesentlichen Einflufs auf die calorischen Verhältnisse der ganzen Feuerung aus. Dieser Aufwand von Wärme ist naturnothwendig und eine Verbrennung von Steinkohle ohne denselben einfach unmöglich. Dies zu betonen ist nicht unwesentlich, weil damit ausgesprochen wird, dafs eine Verwendung von Wärme irgend welcher Herkunft zum Zweck der Entgasung nicht

---

* Der Wassergasapparat gehört nicht in den Bereich unseres Themas, weil er kein Verbrennungsapparat ist, wie der Generator. Im Gegentheil absorbirt die Reaction $C + OH_2 = CO + H_2$ 2400 Cal. p. kg vergasten Kohlenstoffes. Der Procefs mufs also durch Wärmezufuhr von aufsen unterhalten werden. Man kann ihn allerdings auch mit dem Generatorprocefs bis zu einem gewissen Grade verbinden, indem man gleichzeitig mit der Luft überhitzten Wasserdampf in den Generator treten läfst. Freilich erreicht man dadurch nur für die Zwecke der indirecten Heizung ein reicheres Gas, während bei directer Generatorfeuerung gar kein Nutzen, wohl aber Störung des guten Ganges, zu erwarten ist, da ja dieselbe Wärme, welche das angereicherte Gas im Ofen mehr entwickeln könnte, ihm vorher durch die Wassergasreaction entzogen wird. Bei der Berechnung der voraussichtlichen Kosten des Wassergasverfahrens, wird oft aufser Acht gelassen, dafs die Reactionstemperatur nicht unter 1100° liegt. Diese Temperatur mufs gewissermafsen als Nullpunkt eingesetzt werden, so dafs z. B. in Koks und Wasserdampf von 1600 für den Zweck der Wassergasbereitung nur 500° disponibel sind. Da alle Operationen oberhalb dieser hohen Nulllage ausgeführt werden müssen, treten aufserordentliche Transmissionsverluste ein, so dafs die Wassergaserzeugung in Wirklichkeit nicht so billig ist, wie auf dem Papier. Alles kommt auf das Zusammenhalten der Wärme an und wird noch viel Arbeit und Scharfsinn aufgewandt werden müssen, bis das Wassergas aufhört, Zukunftsheizstoff zu sein. —

Die Reaction $CO + H_2O = CO_2 + H_2$, welche auch wohl zur Gewinnung von Wassergas dienen könnte, hat den grofsen Fehler, dafs sie gar nicht existirt. — Auch die Dissociation des Wassers durch Hitze ist für die Praxis nicht verwendbar, weil sie erstens selbst bei 2000° noch unbedeutend ist und weil zweitens das eventuell gebildete Knallgas nicht abgekühlt werden könnte, ohne sofort wieder Wasser zu bilden.

als eine künstliche Operation anzusehen ist, wie z. B. die Erwärmung der Verbrennungsluft.

Voran steht die Frage, woher diese Wärme genommen werden soll. Da liegen gerade, wie bei der systematischen Rostfeuerung, zwei verschiedene Möglichkeiten vor. Erstens, man benutzt ein Quantum von der im Generator selbst erzeugten Wärme oder man nimmt sie zweitens aus einer fremden Quelle.

Dementsprechend zerfällt auch die Klasse der Generatorfeuerung in zwei wohlgesonderte Ordnungen. In der ersten finden wir die selbstkokenden Generatoren; in der zweiten reine Koksgeneratoren, deren einzige Function darin besteht, die ihnen fertig und glühend zugeführten Koks zu Kohlenoxyd zu verbrennen. Die Wärme, welche für die Apparate der zweiten Art die Operation der Kokung ausführt, kann hergenommen sein, wo sie zu haben ist, nur nicht von der Wärme des Generators, oder der Arbeitsflamme selbst. Am rationellsten bedient man sich der Abhitze des Ofens, unter Umständen auch einer besondern Feuerung.

Der Unterschied zwischen den beiden Ordnungen der Generatorfeuerung ist ganz derselbe, wie bei den entsprechenden Klassen der Rostfeuerung. Er betrifft nur die Lage des natürlichen Temperaturmaximums, und damit das mafsgebendste Charakteristicum einer rationellen Feuerung.

Bei der zweiten Methode sind die Koks und die Steinkohlengase auf 1000 ° vorgewärmt, und dieses bedingt eine Steigerung des Temperaturmaximums um 200—300 °. Eine weitere Steigerung durch Vorwärmung der zweiten Hälfte der Verbrennungsluft ist natürlich eine Sache für sich und ändert an dem Charakter der Feuerung nichts. Demnach sind die Generatoren der ersten Ordnung für die Kesselheizung, die der zweiten für die Erzeugung der höchsten Temperatureffecte prädestinirt. Der letztere Theil dieser Behauptung wird durch einen Hinblick auf die Siemenssche Regenerativfeuerung besonders klar. Siemens erhitzt das zuvor abgekühlte Generatorgas wieder in den bekannten, mit dem Namen Regeneratoren belegten, Gaserhitzern. Die Temperatur des Gases beträgt kurz nach dem Reversiren etwa 1100 °, sinkt dann bis zum nächsten Reversiren bis mindestens auf 800 °. Eine richtig betriebene Generatorfeuerung der zweiten Ordnung liefert, wie ich durch directe Beobachtungen bestätigt gefunden, dauernd, ohne künstliche Vorrichtungen Gase von 1200—1400 ° mit Einrechnung der unvermeidlichen Wärmeverluste durch Transmission, so dafs sie selbst bei ganz unvollkommener Lufterhitzung zur Herdstahlfabrication gut geeignet ist.

Aehnlich wie bei der Rostfeuerung enthält die erste Ordnung der Generatorfeuerung eine sehr grofse Anzahl von Repräsentanten, während die zweite nur durch die Gröbe-Lürmann Feuerung vertreten ist.

In der ersten finden wir die offene Entgasung

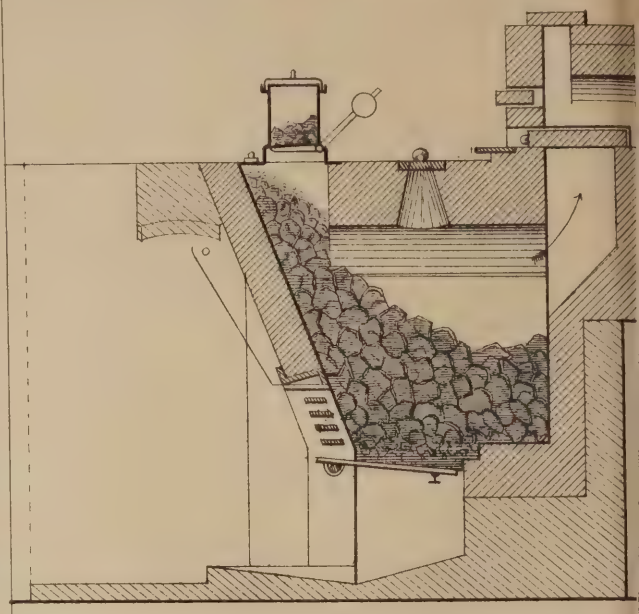


Fig. 8.

bei Ponsard (s. Fig. 8), Bicheroux und anderen. Diese Apparate verlangen behufs Vorwärtsbewegung der entgasenden Kohle nach dem Generatorraum die Thätigkeit eines gewissenhaften Heizers.

Die Retortenvergasung, mehr oder weniger vereint mit der Entgasung durch eine neutrale Koksschicht, ist hier ebenfalls vielfach vertreten, jedoch nur die verticale Retorte mit Falltrichter, bei Siemens, Minary, Nehse, Brook & Wilson und anderen, wogegen das Analogon der Yukesschen Rostfeuerung (s. Fig. 4. § 4), die horizontale Retorte mit mechanischer Beschickung auffallenderweise fehlt. Auch auf diesem Felde hat Siemens die Bahn bezeichnet. Die auf nächster Seite stehende Fig. 9 ist der englischen Patentschrift von Ch. Siemens vom 3. December 1864 Nr. 3018 entnommen. Die verticale, oben mit Falltrichter versehene Retorte öffnet sich unten in den Generatorraum und hält denselben mit Koks gefüllt. Die glühenden Generatorgase umspülen die Retorte und bewirken so die Entgasung der darin befindlichen Steinkohle. Steinkohlengase und Theerdämpfe müssen ebenfalls unten aus der Retorte entweichen, womit zugleich eine theilweise Zersetzung der Wasserdämpfe und des Theers erreicht wird. Ich habe gerade diesen älteren Apparat aufgeführt, weil ich den Eindruck gewonnen, dafs man heut zu Tage vielfach gar nicht weifs, dafs schon vor 18 Jahren Generatoren mit vollkommener Trennung der Ent- und Vergasung mittelst verticaler Retorten erfunden sind.

Beim Gröbe-Lürmann-Generator, dem einzigen Repräsentanten der zweiten Ordnung, finden wir

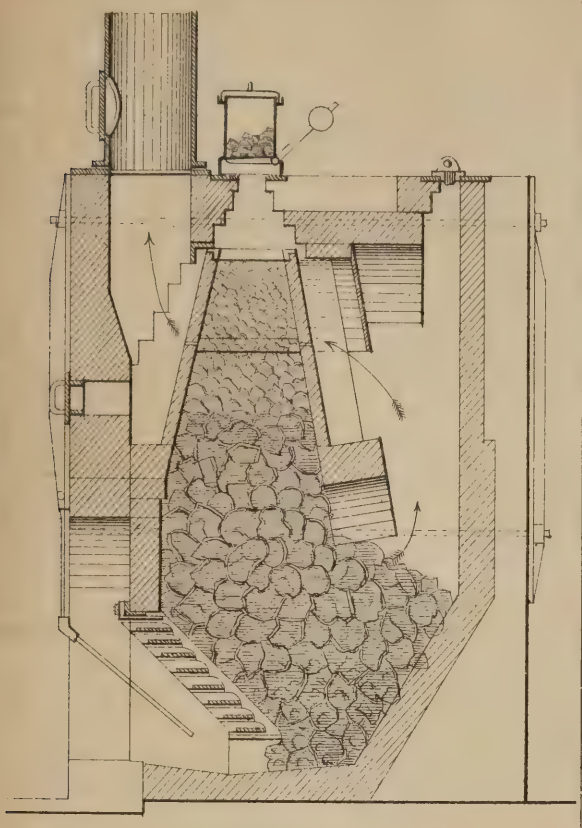


Fig. 9.

die Retortenvergasung, nur dafs mit praktischem Blick nicht die verticale, sondern die horizontale Retorte mit mechanischer Beschickung gewählt worden. Untenstehende Figur giebt einen Durch-

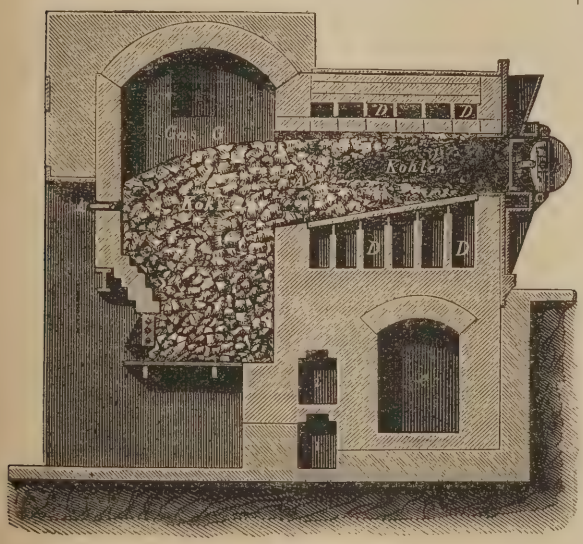


Fig. 10.

schnitt des im Betriebe befindlichen Lürmann-Generators. Die Entgasung geht vor sich in der aus Steinen gewöhnlichen Formats gemauerten Retorte *A*. Von hier aus gelangen in einem unterbrochenen Strange die fertigen glühenden Koks in den Generatorschacht *B*, welcher, wie es auch sein mufs, von dem Entgasungsraum nicht getrennt ist. Die glühenden Generatorgase von *B* und die Steinkohlengase von *A* vereinigen sich bei *G* und ziehen direct zum Ofen, umspielen also nicht die Retorte, wie in Fig. 9, und brauchen also nichts von ihrer Wärme zur Entgasung abzugeben. Vielmehr geht durch die Heizcanäle *D* die Abhitze des Ofens oder das Feuer einer Nebenheizung, und hierin liegt gerade der durchgreifende und principielle Unterschied von den Apparaten der ersten Ordnung.

Ob die aus dem Ofen ziehenden heifsen Verbrennungsproducte, welche bei Intensitätsfeuerungen meistens mehr als fünf mal so viel Wärme mit sich führen, wie zur Entgasung der verbrannten Steinkohle erforderlich ist, ganz oder zum Theil durch die Züge *D* geleitet werden, ob sie erst durch einen Lufterhitzer gehen und dann die Retorten umspülen, oder umgekehrt, ist selbstredend für das Wesen der Feuerung ganz irrelevant, da ja vor wie nach zur Entgasung lediglich Abhitze und obendrein der nämliche Theil derselben verbraucht wird.

Die Construction der Retorten dürfte später eine andere werden müssen. Wie bereits hervorgehoben ist und am Schlufs der ganzen Abhandlung nochmals betont werden wird, liegt es im Interesse der Wärmeöconomie, den Gang des Generators möglichst zu forciren, so dafs ein Schacht leisten mufs, was Lürmann jetzt in vieren leistet. Dann müssen aber auch die Retorten entsprechend schneller arbeiten, und das wird den dickwandigen, aus feuerfesten Ziegeln gemauerten Lürmannschen Entgasungsräumen schwer gelingen. Unseres Bedünkens wird man ganz platte oder hohle Entgasungsräume, wenn nicht ganz, so doch an den Stellen, wo die eigentliche Entgasungszone liegt, aus Kesselblech herstellen müssen, sonst geht die Kokung zu langsam vor sich.

Die Retorten sind so tiefliegend angeordnet, dafs die Koks in ihnen und im Generatorschacht nicht blofs einen zusammenhängenden Strang bilden, sondern sich vor der Mündung ein wenig aufstauen. Hierdurch werden die Entgasungsproducte gezwungen, eine Schicht glühender Koks zu passiren, wodurch nebenbei Theer und Wasserdampf eine Zersetzung erfahren.

Hinsichtlich der mechanischen Beschickung, die ja aus guten Gründen bei jeder Feuerung mit allen Mitteln anzustreben ist, sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dafs die Generatorfeuerungen einen bedeutenden Vortheil vor der systematischen Rostfeuerung bieten. Wie oben hervorgehoben, mufs bei der letzteren der Koke auf dem Rost gleichmäfsig in einer dünnen Lage von bestimmter Dicke vertheilt werden, was ohne Mitwirkung eines tüchtigen Heizers wohl schwer gelingen dürfte. Ganz anders liegt die Sache bei der Generator-

feuerung, wo weiter nichts nöthig ist, als den Generatorschacht voll Koks zu halten, was die primitivste, mechanische Vorrichtung besorgen kann.

Es ist auffallend, dafs viele Generatoren diesen bemerkenswerthen Umstand aufser acht lassen und die Thätigkeit des Heizers oft in demselben Mafse in Anspruch nehmen, wie die Rostfeuerung.

Eine horizontale, resp. nach aufwärts gerichtete, von aufsen beheizte, Retorte, durch welche Steinkohle zum Zweck der Verkokung langsam vorwärts geschoben wird, bietet noch einen Vortheil, der unter Umständen sehr ins Gewicht fallen kann. Es hat sich nämlich herausgestellt, dafs unter dem Druck der Beschickungsvorrichtung magere Kohlen, wahrscheinlich auch Braunkohlen, Sägespäne und dergl., unter geringem Zusatz von Fettkohle, Theer u. s. w., sich in Koks verwandeln lassen, welche für die Verwendung im Generator hinreichende Festigkeit besitzen.

Der Gröbe-Lürmann-Generator kann in den Fällen, wo Abhitze nicht zur Verfügung steht, oder wo es wünschenswerth ist, das Generatorgas fortzuleiten, z. B. zur Feuerung von Siemensschen Regenerativöfen, ohne weiteres in einen Generator der ersten Ordnung umgewandelt werden. Man leitet zu dem Behufe die in den Generatoren erzeugten glühenden Gase erst um die Retorten und darauf nach dem Wärmeverbrauchsort. Wie man leicht sieht, erhält man so Gase von höchstens 900 °, und der Apparat entspricht bei dieser Disposition nahezu dem Wortlaut der Siemensschen Patentschrift vom 3. Dezember 1864. Freilich hat er vor Siemens auch so noch die mechanische Beschickung unter Druck und die daraus entspringenden Vortheile voraus.

Dem im Vorstehenden in grofsen Zügen entworfenen Bilde der Generatorfeuerung bleibt noch ein Gegenstand einzufügen, der für die Charakteristik der Feuerungen wohl unwesentlich, dennoch in der Praxis oft über Leben und Tod einer Anlage entscheidet. Wir meinen die Methoden zur Verbrennung der Generatorgase. So einfach es klingen mag, zu sagen: Man läfst die theoretische Luftmenge hinzutreten, dann werden die Gase auch völlig verbrennen, so bleibt doch noch mancherlei zu erwägen. Indem wir zuerst nur die Ofenfeuerungen für intensive Hitze berücksichtigen, sehen wir, wie bei ihnen Gase und Luft fast durchgehends durch den Schornsteinzug und durch die ihrer erhöhten Temperatur entsprechende Steigkraft, ja oft nur durch die letztere in den Ofen geführt werden, da bei solchen Oefen, die häufig geöffnet werden müssen und viele Beiluft einlassen, der Schornsteinzug nur die Verbrennungsproducte aus dem Ofen saugen, nicht aber im Ofen einen bemerkbaren Minusdruck erzeugen soll. Bei diesem geringen Druck müssen Kanäle und Austrittsöffnungen für Luft und Gas grofse Querschnitte haben. Die Folge davon ist, dafs Luft und Gas, ähnlich wie die Wasser zweier sich vereinigenden Flüsse, eine längere Strecke nebeneinander fliefsen, den ganzen Ofen passiren und erst in der Verengung des Fuchses total verbrennen, wodurch dem Arbeitsraum eine grofse Quantität Wärme verloren geht. Es ist viel daran experimentirt, auf welche Art eine möglichst schnelle und zweckentsprechende Mischung erfolgt, ohne dafs bislang allgemein angenommene Regeln aufgefunden wären. Meines Erachtens wird sich das Ziel am besten erreichen lassen, wenn am Ende des Ofens die Luftöffnungen dicht oberhalb der Gasausflüsse angebracht werden und die Luft dabei wesentlich kälter gehalten wird. Denn so sinkt die Luft in das Gas und letzteres steigt in die Luft. Ueberhaupt wird ungleiche Temperatur von Luft und Gas unter allen Umständen eine raschere Mischung befördern. Dabei bleibt aber zu beachten, dafs schwach erwärmte Luft, wenn sie mit sehr heifsen Gasen in den Ofen tritt, leicht zurückgestaut wird; dem ist durch eine möglichst grofse Höhe der Luftsäule zu begegnen.

Der nahe liegende Gedanke einer Mischungskammer ist nicht realisirbar, da infolge der geringen Geschwindigkeit und der hohen Temperatur der Gase die Flamme sofort in diese Kammer zurückschlägt, so dafs ein Vorofen entsteht und die volle Feuerwirkung in den Durchlässen zwischen Kammer und Ofen zur Geltung kommt und die alsbaldige Zerstörung dieser Theile zur Folge hat.

Aller der genannten Schwierigkeiten wird man Meister werden durch Anwendung des Gebläses, wodurch man Luft wie Gas völlig in die Hand bekommt und beiden eine bedeutende Ausflufsgeschwindigkeit ertheilen kann. Dadurch, dafs man durch schmale Schlitze beide unter einem Winkel zusammenstofsen läfst, wird Mischung und Verbrennung auf kurzer Strecke vollendet. Mittelst möglichst kleiner Oeffnungen und starker Pressung würde eine kurze, äufserst heifse, Stichflamme entstehen, durch allmähliche Verringerung des Drucks und Vergröfserung der Auslässe könnte man die Länge der Flamme nach Wunsch reguliren. —

Bei der Kesselfeuerung mufs für eine gute Mischung von Luft und Gasen sofort bei ihrem Zusammentreffen Sorge getragen werden, da andernfalls infolge der energischen Abkühlung durch die Kesselwand leicht Antheile unverbrannt in den Schornstein gehen könnten. Dafür bietet aber gerade wegen der Kühlung die Anwendung einer Verbrennungskammer oder von sonstigen Mischungsvorrichtungen, wie sie z. B. Haupt und Meudheim angeordnet, keine Schwierigkeiten, zumal man es mit nicht erhitzter Luft und den wenig heifsen Gasen eines Generators erster Ordnung zu thun hat. Wie schon oben bemerkt, würde es am zweckmäfsigsten sein, auch den Generator ganz in den Kessel zu bauen und die Gase, mit der erforderlichen Luft gemischt, direct in eine einfache Kammer mit verengten Auslässen treten zu lassen, deren Steine unmittelbar

an die kühlende Kesselwand zu liegen kommen und so vor schneller Zerstörung durch die Hitze gesichert sind.

Wenn wir zum Schlufs die Generatorfeuerung der im vorigen Paragraphen behandelten systematischen Rostfeuerung gegenüberstellen, so zeigt sie eine unbedingte Ueberlegenheit in der leichten Ausführbarkeit einer mechanischen Beschickung und in ihrer Unabhängigkeit von der Schichthöhe. Während bei der Rostfeuerung durch einen geübten Heizer eine dünne Kokslage von bestimmter Höhe auf dem Rost gehalten werden mufs, braucht der Generatorschacht nur einfach voll gehalten zu werden, wozu ganz einfache mechanische Vorrichtungen genügen. Zwischen der Menge der unten und oben erforderlichen Luft besteht dann bei Anwendung derselben Kohlenart ein ganz festes Verhältnifs. Sobald dieses streng innegehalten wird, was durch künstlichen Zug sehr leicht, durch natürlichen jedenfalls annähernd zu erreichen ist, wird die Generatorfeuerung wirklich zu einer Präzisionsfeuerung. Ja, sie kann bei Anwendung stark gepresster Luft in Gebläsegeneratoren mit Schlackenabflufs geradezu den Charakter einer Maschine annehmen, welche ohne Nachhülfe von selber richtig functionirt.

Die Schattenseite der Generatorfeuerung liegt in ihrer relativ gröfseren Ausdehnung und den dadurch veranlafsten Wärmeverlusten. Ihre Vervollkommnung fällt zusammen mit ihrer Verkleinerung.

§ 6.

In den vorhergehenden Paragraphen sind die verschiedenen Systeme moderner Feuerungen in ihren Hauptzügen geschildert worden, nicht mit der Absicht zu detailliren und alle die technischen Eigenthümlichkeiten hervorzuheben, mit welchen die Constructeure ihren Erfindungen den Charakter der Neuheit verleihen wollen, unsere Aufgabe war vielmehr, die leitenden Gesetze der Wärmeerzeugung und der Wärmeführuug klarzulegen und so eine auf wissenschaftliche Principien begründete Classification durchzuführen.

Wir stellten zuerst Naturfeuerungen und rationelle Feuerungen einander gegenüber. Bei ersteren wird, unbekümmert um das Wesen und den Verlauf der Verbrennung, nur Luft und Brennstoff zusammengeführt, in der Meinung, dafs nunmehr der Procefs seinen guten Gang nehmen müsse und nur noch die rein mechanische Beihülfe des Heizers beim Schüren und Schlacken erfordere. Hierhin gehört das freie Feuer und das gewöhnliche Planrostfeuer.

Seitdem mit den Hülfsmitteln der Chemie und Physik die grofsen Unvollkommenheiten der Naturfeuerung festgestellt, sucht die rationelle Feuerung an der Hand der Wissenschaft die Aufgabe zu lösen, die natürlichen Brennstoffe mit dem Minimum von Luft vollständig zu verbrennen. Ihr vornehmster Schritt ist die Trennung der Entgasung von der Verbrennung des rückständigen Kohlenstoffs.

Die rationelle Feuerung zeigt zwei grofse Klassen, die systematische Rostfeuerung und die Generatorfeuerung. Die erstere verwandelt Gase und Koks in einem einzigen Abschnitt vollständig in Kohlensäure und Wasserdampf, indem sie die Koks in dünner Schicht auf einem Rost mit Luftüberschufs verbrennt und die Gase in regelmäfsigem Strome darüber hinleitet. Die Generatorfeuerung hingegen verbrennt die Koks in zwei Abschnitten zuerst unvollständig zu Kohlenoxyd und dieses sammt den Gasen mittelst einer zweiten Luftzufuhr vollständig zu Kohlensäure und Wasserdampf.

Jede dieser beiden Klassen zerfällt je nach der Führung des Entgasungsprocesses in zwei Ordnungen. Apparate der ersten Ordnung entgasen mit der Arbeitswärme, die der zweiten mit der Abhitze oder einer besonderen Feuerung. Die natürliche Flammentemperatur liegt bei der zweiten Ordnung um 200 — 300° höher, als bei der ersten, weshalb die zweite nur für die intensive Hitze, die erstere vorwiegend für den Dampfkessel am Platze ist.

Nach dieser Uebersicht bleibt noch ein mit der modernen Intensitäts-Feuerung verbundener Nebenapparat zu besprechen, dessen Wirksamkeit den Erfolg einer Anlage oft in entscheidenster Weise bedingt. Wir meinen den Lufterhitzer. Es ist in den einleitenden Abschnitten dieser Abhandlung eingehend erörtert worden, wie die Lufterhitzung eine künstliche Erhöhung der natürlichen Flammentemperatur und dadurch die directen und indirecten Vortheile hoher Ofentemperaturen hervorbringt. Diese Vortheile können sich nur zeigen, wo es auf hohe Hitzegrade ankommt, nicht bei den Kesselfeuerungen. Wenn wir also von Feuerungen mit Lufterhitzern sprechen, haben wir nur Intensitätsfeuerungen im Sinn, und umgekehrt denken wir uns jede leistungsfähige Intensitätsfeuerung mit jenem Apparat ausgestattet. Bei alle dem bleibt der Lufterhitzer, wie gesagt, nur ein Nebenapparat, der an dem Wesen irgend einer Feuerung gar nichts ändert. Jede Feuerung kann sich seiner bedienen. Man kann statt kalter erhitzte Luft einführen ins freie Feuer, unter den Rost, zur Verbrennung der Generatorgase, sowie auch in den Schacht des Generators, ohne dafs irgend eine dieser Feuerungen aufhörte, das zu sein, was sie vorher war. Dieser Satz, so einleuchtend er ist, ist dennoch oft vergessen worden; namentlich ist man stellenweise geneigt, die Siemensche Regenerativfeuerung als eine eigene neue Klasse von Feuerungen anzusehen, während sie weiter nichts ist, als eine indirecte Generatorfeuerung erster Ordnung, welche den als Regenerator betitelten Siemenschen Lufterhitzer benutzt. Ob gerade dieser oder irgend ein anderer gleichwerthiger

Lufterhitzer gewählt wird, ändert weder den Charakter der Feuerung, noch ihre Leistung.

Was nun die Lufterhitzer selbst anbetrifft, so zerfallen sie in zwei ganz verschiedene Klassen. Bei der ersten bewegt sich die zu erwärmende Luft in ununterbrochenem Strome in einem Röhren- oder Kanalsystem und empfängt durch die Wandung ihre Wärme aus einem darum oder daneben befindlichen Raum oder Kanalsystem, worin glühende Flammen oder Gase circuliren. Die Hitze und die Luft bewegen sich also in getrennten Räumen, und die Wärme wird mittelst Transmission durch die Scheidewände übertragen. Derartige Lufterhitzer werden wir in der Folge kurz als zweiräumige bezeichnen. Zu ihnen gehören zuerst die lange bekannten gufseisernen Röhrenapparate, bei denen die Luft in der Regel durch die von aufsen beheizten Röhren geht, seltener geht der Feuerzug durch die Röhren und erwärmt die Luft in dem die Röhren umgebenden Raum. Diese gufseisernen Apparate arbeiten wegen der guten Wärmeleitung des Metalls mit bedeutendem Nutzeffect, ertragen aber ohne rasche Zerstörung keine grofse Hitze. Bei Herdöfen sind sie nicht üblich, sondern nur bei Hochöfen. — Zur Erzielung höherer Hitzegrade hat man das Eisen durch feuerfesten Thon ersetzt. Dahin gehört der bekannte, als Recuperator bezeichnete, Ponsardsche Lufterhitzer. Dieser sinnreiche, aus besonders geformten Hohlziegeln gebaute, Apparat stellt ein durch ziemlich dünne Scheidewände getrenntes Netzwerk von Luft- und Feuerkanälen dar und gestattet, Luft, welche nur vermöge ihrer eigenen Steigkraft hindurchgeht, bis auf 1000° zu erwärmen. Die Erhitzung ist in ihm eine systematische, worunter man versteht, dafs sich die Luft in entgegengesetzter Richtung bewegt wie die Hitze. Trotz seiner grofsen Wirksamkeit steht einer weiteren Verbreitung des Ponsardschen Recuperators sein äufserst complicirter Bau und die daraus entspringende geringe Betriebsdauer hindernd entgegen.

Weit einfacher und aus Ziegeln gewöhnlichen Formats hergestellt ist der Lürmann patentirte Lufterhitzer (vergl. Fig. 11). Er besteht aus horizontal angeordneten, hohen, aber schmalen Kanälen, durch welche das Feuer zieht, während die Luft in zahlreichen verticalen in den Zwischenwänden liegenden Kanälen von unten nach oben steigt. Verglichen mit dem Ponsardschen Apparat, zeigt er eine weit geringere wirksame Oberfläche, dickere Zwischenwände und eine nicht systematische Erhitzung.

Endlich gehören in die Kategorie der zweiräumigen Lufterhitzer noch die einfachen, in die Ofenwand eingemauerten Kanäle, welche selbstverständlich nur eine geringe Temperaturerhöhung hervorbringen können.

Den soeben charakterisirten stehen gegenüber die einräumigen Lufterhitzer, welche recht eigentlich eine Erfindung von Siemens sind und dessen Oefen so bedeutende und epochemachende Erfolge verschafft haben. Dieselben sind von Siemens mit dem allgemein angenommenen Namen Regeneratoren belegt, und jede damit arbeitende Feuerung wird als eine regenerative bezeichnet. Dafs diese Bezeichnung keine passende ist, wird sich unten zeigen, der Name ist aber da, und Jedermann weifs, was damit gemeint ist. Er bezeichnet weiter nichts, als eine mit feuerfesten Ziegeln gitterförmig ausgestellte Kammer. Durch diese wird zuerst die Hitze geführt, sei es die Abhitze des Ofens oder die Flamme einer besonderen Feuerung. Nachdem so die Ziegel glühend geworden, wird durch dieselbe Kammer in entgegengesetzter Richtung die zu erhitzende Luft geleitet, welche dann von den nämlichen Flächen der Ziegel, welche zuvor der Wirkung des Feuers ausgesetzt waren, die Wärme aufnimmt. Somit findet gar kein Durchleiten von Wärme statt, sondern ein Ein- und Ausleiten in den abwechselnd von den Heizgasen und der Luft umspülten Stein. Hieraus folgt, dafs mindestens zwei solche Kammern, dazu Ventilvorrichtungen, sie alternirend unter Hitze oder Luft zu stellen, vorhanden sein müssen. Durch diese erforderlichen Steuervorrichtungen ist der einräumige Lufterhitzer verwickelter als der zweiräumige, wogegen die Construction der Kammern selbst die denkbar einfachste ist.

Statt des Ziegelgitterwerks benutzt Whitwell in seinen bekannten Apparaten aus feuerfesten Ziegeln gemauerte auf- und niedersteigende Züge, durch welche abwechselnd das Feuer oder die zu erhitzende Luft geht. Wie man leicht einsieht, liegt darin nur ein constructiver, kein principieller Unterschied.

Hinsichtlich des Effects steht fest, dafs unmittelbar nach dem Umsteuern die Luft im Regenerator höher erwärmt sein wird, als im Recuperator mit gleicher Heizfläche, und zwar um die Temperaturdifferenz zwischen der beheizten und nicht beheizten Seite der Zwischenwände des letzteren Apparats. Dagegen sinkt die Temperatur im ersteren sofort nach dem Umsteuern, während sie bei dem zweiten constant auf der mittlern Höhe bleibt. Nun läfst sich nicht etwa durch beschleunigtes Umsteuern die Temperatur auf der höchsten Höhe halten. Denn es steht ja jedesmal die Kammer voll todter Feuergase, welche erst durch die Luft wieder verdrängt werden müssen. Unterdessen ist die Verbrennung überhaupt sistirt. Hiermit berühren wir eine den Regeneratoren von Haus anhaftende Schwäche. Nur unter gewissen seltenen Bedingungen, wie beim Hofmannschen Ringofen, läfst sich das Princip der einräumigen Lufterhitzer ohne das Reversiren durchführen.

Ein jeder Lufterhitzer empfängt natürlich Wärme, welche er auf die Luft überträgt. Woher diese Wärme stammt, ist für das Wesen

des Apparats durchaus gleichgültig. Gewöhnlich benutzt man die Abhitze des Ofens, speciell bei den Regenerativfeuerungen. Ebenso gut kann aber auch die Wärme durch eine selbständige Feuerung beschafft werden, bei einräumigen Apparaten so gut, wie bei zweiräumigen. So geschieht es ja in der That beim Siemens-Cowper und Whitwell-Lufterhitzer. Beide Methoden, die Verwendung der Abhitze oder einer besonderen Feuerung, bedingen durchaus keinen Unterschied in bezug auf Temperatur und Wärmeökonomie und lassen vor allem den Charakter des Lufterhitzers selbst unberührt. Dies mufs ausdrücklich betont werden, da die gegentheilige Ansicht nicht vereinzelt aufgetreten ist. Folgende Ueberlegung wird die Richtigkeit unseres Satzes darthun. Jede Intensitätsfeuerung, z. B. ein Schweifsofen, entläfst mit den glühenden Verbrennungsproducten ein grofses Quantum Wärme. Diese sogenannte Abhitze steht genau so zu unserer Verwendung, wie die Wärme eines directen Feuers. Wir führen sie einmal unter einen Dampfkessel und machen sie bis auf den in § 1 bezeichneten unvermeidlichen Verlust nutzbar. In einem andern Falle leiten wir sie in den Lufterhitzer, welcher, wie der Dampfkessel, die Temperatur bis auf 200 ° berabbringen mufs, so dafs derselbe Bruchtheil unbenutzt in den Schornstein geht. Heize ich den Lufterhitzer mit der Abhitze, so gebrauche ich unter dem Kessel die entsprechende Menge Brennmaterial in directer Feuerung, umgekehrt mufs der Lufterhitzer dieses Brennmaterial haben, wenn ich die Abhitze im Kessel verwende. Mit anderen Worten repräsentirt ein bestimmtes Quantum disponibler Wärme immer denselben Werth, mag es in der Abhitze oder in der Flamme des directen Feuers stecken. Nur auf jener Stufe der Pyrotechnik, wo man die Abhitze verloren gab, erschien es als ein grofser Gewinn, sie in Regeneratoren nutzbar zu machen. Heute erwarten wir von jeder rationellen Heizanlage, dafs alle Feuergase aus Haupt- und Nebenfeuerungen ihre Wärme nutzbringend bis zur Temperatur von 200 ° hergeben, sei es zur Wasserverdampfung, sei es zur Lufterhitzung, sei es zu irgend einem andern Zweck, der ohne die Abhitze ein gleichwerthiges directes Feuer beanspruchen würde.

Diese Erörterungen geben uns eine passende Gelegenheit, auf einige unzutreffende Benennungen einzelner Lufterhitzer aufmerksam zu machen. Zuvorderst präsentirt sich das ebenso volltönende, wie gern gebrauchte Wort Regenerator. Dieses Wort heifst nichts anderes als Wiedererzeuger. Dafs nun weder der Siemenssche Lufterhitzer, noch irgend ein anderer imstande ist, aus den Feuergasen, welche ein Ofen entläfst, auch nur eine Calorie von neuem zu erzeugen und also gestattete, aus einem Kilo Brennstoff mehr Wärme disponibel zu machen, als ein für allemal darin stecken, bedarf wohl keiner ernstlichen Erwägung. Gewifs hat auch das Wort nur sagen sollen, dafs der betr. Apparat geeignet sei, einen Theil der Abhitze, welche man früher einfach in die Luft entliefs, nutzbringend zu verwerthen. Er ist ein Wiedergewinner dieser seither verlorengegebenen Wärme, also ein Recuperator, welches Fremdwort Ponsard für seinen Lufterhitzer wählte. Nach dem Obigen sind nun aber nicht blofs alle Lufterhitzer, sondern auch hinter die Oefen gelegte Dampfkessel oder Abdampfpfannen Wärmerecuperatoren, weshalb es unpassend ist, diese Bezeichnung einem ganz bestimmten Apparat beizulegen. Die Bezeichnung Wärmespeicher für den Siemensschen Apparat ist ebenfalls nicht gut. Ein Speicher ist ein Raum, worin man Vorräthe aufhäuft, um dieselben beliebig später zu verwenden. Die Steine des Siemens-Apparats nehmen aber weder mehr Wärme auf, als gleichartige Steine im zweiräumigen Apparat, noch halten sie dieselben fest bis zu einem beliebigen späteren Zeitpunkt. Die Steine sind in beiden Ordnungen der Lufterhitzer lediglich Wärmeübertrager.

Wir geben gern zu, dafs es schwer, ja unmöglich ist, einen guten Namen zu finden, welcher das Wesen eines Dinges genau bezeichnet, halten dies aber für kein Unglück. In den meisten Fällen ist das Wort nur ein rein äufserlicher Titel; wer erfährt z. B. aus dem Worte Haus den ganzen Begriff des Hauses? In unserm Falle ist übrigens auch ohne Latein oder Griechisch eine einfache und zweckmäfsige Benennung wohl zu finden. Vor allem sind die fraglichen Apparate in ihrer Gesammtheit doch wohl am besten mit dem Prädicate zu belegen, welches ihre Function wirklich angiebt. Dies ist das Wort Lufterhitzer. Soll noch die Ordnung mitbezeichnet werden, so thut dies das Attribut einräumig oder zweiräumig. Die Gattungen und Individuen benennen wir schliefslich nach den Erfindern. Demgemäfs wollen wir fortan an Stelle des Worts Regenerator setzen »Siemenscher Lufterhitzer« und nicht mehr von einer regenerativen Feuerung sprechen, sondern von einer Feuerung mit Siemenschem Lufterhitzer. Wenngleich viele neuere Erfindungen bei Annahme dieser Bezeichnungsweise des schönen Schmucks eines volltönenden Titels verlustig gehen, so wird dafür aber vielen Mifsverständnissen, Irrthümern und Streitigkeiten, die das Wort Regenerator gebracht hat, die Quelle verstopft.

Die berührten Fehlgriffe in der Nomenclatur schreiben sich daher, dafs man einen principiellen Unterschied zwischen den beiden Methoden, den Lufterhitzern die Wärme zuzuführen, erblickte, während, wie vorhin gezeigt, es in betreff der Ofentemperatur, wie der Wärmeöconomie gleichwerthig ist,ob jene Wärme durch die Abhitze oder ein besonderes Feuer geliefert wird.

Neben diesen beiden Methoden darf eine dritte, und zwar fehlerhafte, nicht unberührt bleiben, nämlich die Lufterhitzung mittelst der Arbeitsflammen. Hier läfst man die Flammen oder glühenden Gase, noch ehe sie im Ofen gewirkt haben, durch einen Lufterhitzer gehen, sei es in constanter Richtung durch einen zweiräumigen oder alternirend durch zwei zweiräumige. So überträgt man einen Theil von der Arbeitswärme auf die Verbrennungsluft, und der Effect dieser Einrichtung mufs im günstigsten Falle gleich Null bleiben. Auch die Entzündbarkeit der Gase bei directer Gasfeuerung wird auf diesem Wege nicht vermehrt, sondern vermindert, da die erstrebte gleichmäfsige Temperatur von Gas und Luft unter den Entzündungspunkt zu liegen kommt.

Denselben theoretischen Fehler besitzen auch die in die Ofenwandung gebauten Luftkanäle. Sie entziehen dem Ofen so viel Wärme, als sie ihm in der erwärmten Luft wieder zuführen. Allerdings beabsichtigt man angeblich nicht sowohl die Lufterhitzung als Kühlung, und damit längere Haltbarkeit, des Mauerwerks. Auffallend ist aber, dafs man diese Kühlung meistens den am wenigsten gefährdeten Theilen angedeihen läfst, wie den Wandungen des Generatorschachtes. Die Art und Weise, einen zweiräumigen Lufterhitzer durch die aus dem Ofen abziehenden Feuergase zu betreiben, ist überaus einfach, dagegen führen die einräumigen wegen ihres alternirenden Betriebs zu verschiedenen sich keineswegs leicht ergebenden Anordnungen. In erster Linie steht hier der allbekannte Siemensofen mit der Methode der Zugumkehrung. So genial dieser Ofen an und für sich erdacht ist, so setzt er doch eine indirecte Gasfeuerung voraus, deren Nachtheile im vorigen Paragraphen eingehend besprochen wurden. An Versuchen, die Siemensschen Lufterhitzer in der Weise durch die Abhitze zu heizen, dafs eine Zugumkehrung im Ofen nicht erforderlich und damit eine directe Feuerung leicht einzurichten ist, hat es nicht gefehlt. Wir erwähnen in der Hinsicht die Feuerung von Pütsch, welche unseres Erachtens eine der vollkommensten Generatorfeuerungen erster Ordnung mit einräumigen Lufterhitzern darstellte.

Alle Lufterhitzer stehen hinsichtlich des Nutzeffects nicht günstig da. Denn die Luft ist ein sehr voluminöser Körper und dabei ein äufserst schlechter Wärmeleiter, weshalb nur die mit den heifsen Steinen in unmittelbarer Berührung befindlichen Theile Wärme aufnehmen. Dies bedingt eine im Vergleich zur übertragenen Wärmemenge unverhältnifsmäfsig grofse Heizfläche, also grofse kostspielige Apparate, deren Wärmeverluste nach aufsen hin nicht unbedeutend sein können. Nach Perissé hat ein nach dem System Ponsard construirter Schweifsofen mit 20 t Ausbringen und 4200 kg Kohlenverbrauch, bei einem für die Gasverbrennung erforderlichen Luftquantum von etwa 18 cbm pro Minute, einen Lufterhitzer von 10,8 cbm, 126 qm wirksamer Oberfläche und 9400 kg Gewicht der Façonsteine. Damit wird die Luft durch die Ofenabhitze bis gegen 1000 ° erwärmt, wobei die aus dem Recuperator entweichenden Feuergase noch 600 ° warm bleiben. Der Ponsardsche zweiräumige Lufterhitzer hat aber sicherlich von allen bis jetzt construirten Lufterhitzern den kleinsten Cubikinhalt im Vergleich mit der Heizfläche. Gleichwohl findet Perissé den Wärmeverlust desselben zu 8 %.

Obgleich ausgedehnte für die Praxis brauchbare, experimentelle Feststellungen darüber fehlen, wie schnell und nach welchen Gesetzen sich die Luft bei gegebener Geschwindigkeit in einem Kanal von gegebener Temperatur erwärmt, steht von vorn herein doch so viel fest, dafs in Uebereinstimmung mit den in § 2 entwickelten Gesetzen die Schnelligkeit der Wärmeübertragung mit der Temperaturdifferenz zwischen Luft und Wandung des Lufterhitzers asymptotisch abnimmt. Demgemäfs wird in einem Kanal mit 1000 ° eine Lufterwärmung von 0 bis 100 ° etwa 8 mal schneller erfolgen als eine solche von 800 bis 900 °. Dies ist sehr wichtig. Es zeigt, dafs, wo man mit einer Lufterwärmung bis zu 400 ° ausreicht, der Lufterhitzer weit weniger als die halbe Gröfse von einem solchen für 800 ° zu haben braucht, dafs ebenso das doppelte Luftquantum weit schneller auf 400 °, als das einfache auf 800 °, zu bringen ist. Nun aber ist leicht zu zeigen, dafs bei guter Feuerung der zweiten Ordnung, d. h. bei Entgasung durch Abhitze oder eine besondere Feuerung, eine Lufttemperatur von 400 ° nicht allein ausreicht, sondern die Ofentemperatur bereits an die Grenze bringt, welche praktisch nicht überschritten werden kann. Wohl durften wir als theoretisches Ziel jeder Intensitätsfeuerung die Erreichung der höchsten Temperaturen hinstellen, indessen wird diesem Streben eine Grenze gesetzt durch die Beschaffenheit des feuerfesten Materials. Diese Grenze ist erreicht, wenn feuerfeste Ziegel, wie sie für den Gebrauch im Grofsen hergestellt werden, auch trotz der Anwesenheit Wärme absorbirender Heizobjecte, im Ofen zu schmelzen beginnen. Dies geschieht beim Siemensofen, wenn Luft und gute Generatorgase auf 1000° vorgewärmt sind. Derselbe Effect mufs aber auch eintreten, wenn die Gase 1400°, die Luft 400° haben. Heifsgehende Generatoren der zweiten Ordnung können aber Gase von 1400° und darüber liefern, wie im vorigen Paragraphen eingehender gezeigt wurde. Der heifse Gang ist aber weiter nichts als eine Concentration des Generatorprocesses auf einen kleinen Raum durch energische Luftzufuhr. Diese Verkleinerung des Generators bezeichnete für uns den Fortschritt der Generatorfeuerung, und wie wir soeben sahen, führt sie auch zur Verkleinerung des Lufterhitzers und verringert so die Kosten und die Wärmeverluste dieses Nebenapparats.

Damit ist deutlich der Weg bezeichnet, welchen

die Generatorfeuerung einzuschlagen hat, sobald es gilt, die höchsten Temperaturen mit möglichst geringen Kosten hervorzubringen. Sie wird bestehen aus kleinen intensiv betriebenen Generatoren zweiter Ordnung, deren weifsglühende Gase auf kürzestem Wege in den Ofen treten, wo sie mit Luft von etwa 400°, welche von oben her auffällt, verbrennen. Die Abhitze passirt einen kleinen zweiräumigen Lufterhitzer einfacher Construction, circulirt darauf um die Entgasungsräume, um schliefslich noch mit 700° in einen Dampfkessel zu treten. Dieses Schema zu einem compendiösen Ganzen zu verarbeiten und doch in allen seinen Theilen den Wünschen der Praxis anzupassen, wird unseres Erachtens die hervorragendste Aufgabe der Pyrotechnik sein. Schon heute haben mehrere der berufendsten Constructeure den bezeichneten Weg mit Erfolg betreten, und schliefsen wir die vorliegende Charakteristik moderner Feuerungen mit der Skizze eines von Lürmann erbauten, von uns während seines $1^1/_2$jährigen guten Betriebs wiederholt beobachteten Schweifsofens, welcher, trotzdem die Generatoren und der Lufterhitzer noch bedeutender Raumeinschränkung fähig sind, doch in seiner ganzen Anordnung den in vorliegender Abhandlung klargelegten Principien einer rationellen Intensitätsfeuerung Rechnung trägt.

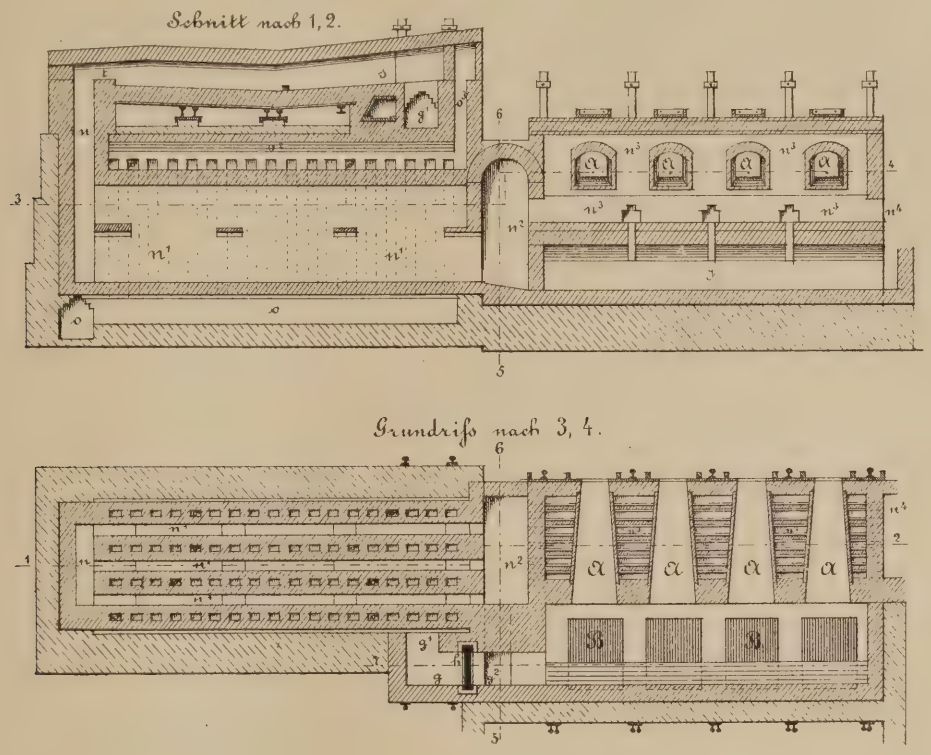


Fig. 11 nebst Figurerläuterung:

A Entgasungsräume. B Generatoren. n^3 Kanäle für die Circulation der Abhitze um die Entgasungsräume. gg^1 Gaskanal zum Ofen. h wassergekühlter Schieber zur Regulirung der Gasmenge, welche in den Ofen treten soll. K Reservekanal, welcher gestattet, einen Theil der Gesammtabhitze direct zum Dampfkessel abzuführen. n Abhitzekanal. o Kanal für kalte Luft. o^1 Luftschächte für Erwärmung der Luft. o^2 Kanäle für Ansammlung der heifsen Luft aus o^1. o^3 Kanal, welcher die heifse Luft zum Ofen führt. n^1 Abhitzekammern für Erwärmung der Luftschächte o^1.

Das Martinstahlwerk zu Alexandrowsky bei St. Petersburg.

(Mit Zeichnungen auf Bl. I. und II.)

Dank hoher Schutzzölle und Prämien, dank grofsartiger Regierungsbestellungen sind in letzter Zeit mehrere neue Stahlwerke in Rufsland errichtet worden, unter diesen das vorgenannte, das bereits vor seiner Grundsteinlegung 30 000 t Schienen regierungsseitig in Auftrag erhielt. Gegen Ende 1877 unter der Leitung eines finnischen Ingenieurs, A. Lundgren, begonnen, wurde der Betrieb des Werks im März 1879 eröffnet.

Am Werke betheiligt sind ausschliefslich Franzosen, vorzugsweise Actionäre von Terre-Noire in Frankreich, die der Ansicht waren, dafs Bestellungen der russischen Regierung auf Geschosse und Geschütze aus blasenfreiem Stahl vortheilhafter im Lande selbst als in Frankreich auszuführen seien. In natürlicher Folge hiervon diente Terre-Noire hinsichtlich der Ofenconstruction und Betriebsverfahren als Vorbild für das neue Werk.

Grundrifs und Durchschnitte des Werks zeigen Blatt I und II. Es sind 6 Schmelzöfen für Chargen von 7 t und einer für solche von 9 t, sowie 6 Vorwärmer vorhanden. Die Einzelheiten der Constructionen ersterer sind aus Bl. II Fig. 2 bis 4, ersichtlich. Jeder der vier, gerade unter den Oefen liegenden Regeneratoren hat ein Fassungsvermögen von 10,9 cbm und entfällt, da für jeden Schmelzofen während 24 Stunden etwa 9 t Kohlen verbraucht werden, für jede im Tage verbrannte Tonne Kohlen etwa 4,8 cbm Raum. Der Boden der Oefen wird auf einer 65 mm starken Mauerschicht von Dinassteinen aus einer feuchten Masse aufgestampft, die zu 42,5 % aus reinem Seesand, zu 42,5 % calcinirtem Quarz von Bohnengröfse und 15 % feuerfestem russischen Thon besteht. Die Generatoren sind aus schwedischen Ziegeln gemauert, die sich sehr bewährt haben; Gewölbe, Wände und Feuerbrücke der Oefen sind aus Dinassteinen gemauert, als Mörtel wird eine Mischung von 1 Th. feuerfestem Thon und 2 Th. Seesand genommen.

Die Oefen dauern im Mittel 232 Chargen, abgesehen von einer kleineren Reparatur, die nach 150 Schmelzen vorgenommen wird.

Der Ofen von 9 t Fassungsvermögen ist gleicher Construction wie der kleinere, aber ist 1 m länger und hat 2 Arbeitsöffnungen in 1 m Abstand. Die Heizungsvorrichtungen sind die gleichen wie die kleineren Oefen.

Die Generatoren, vergl. Bl. II Fig. 1, haben nahezu die Siemenssche Construction, sie liegen alle in einer Reihe und gehören zu je einem Schmelzofen vier Stück. Je zwei derselben sind nach oben durch ein verticales Rohr verbunden, deren zwei durch ein horizontales Rohr *F* verbunden sind, das abwärts zum Umschaltventil und weiter zum Regenerator und Ofen führt. Jeder Ofen hat seinen eigenen Schornstein, der gleichzeitig auch zur Abführung der Brennproducte des nächsten Vorwärmofens dient. Die Generatoren sind 2 m breit, 2,2 m tief und 2,6 m hoch bis zum Gewölbe. Die vordere Seite bildet einen Treppenrost mit 60° Steigung.

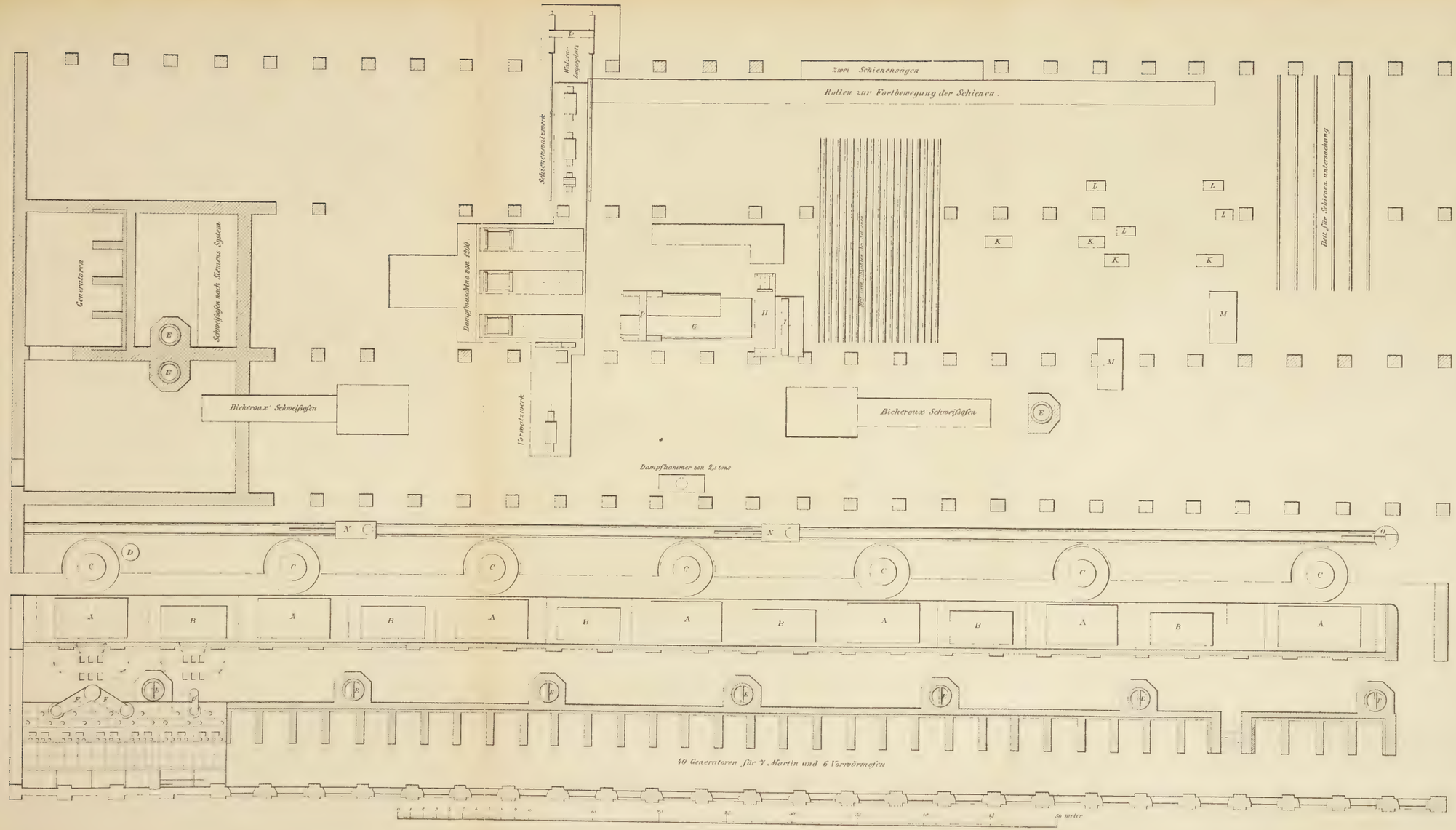
Die Lage der Generatoren gleich bei den Oefen und unter demselben Dache mit diesen ist für die Beaufsichtigung der Gaserzeugung bequem und in öconomischer Hinsicht vortheilhaft, weil das Gas wenig Wärme verliert; es fällt jedoch der viele Rauch, der sich beim Auflockern der Kohlen in den Stochlöchern entwickelt, den Arbeitern am Ofen sehr zur Last. Aufserdem hat das Gas bei dem Umsatzventil eine so hohe Temperatur, dafs es sich von selbst entzündet, sobald infolge einer Undichtigkeit Luft angesaugt wird.

Die Platte des Drehtisches *G* (Bl. II Fig. 1), der die Coquillen trägt, ist der Zerstörung sehr ausgesetzt und deshalb aus vier leicht auswechselbaren Theilen zusammengesetzt. Der Drehtisch ist durch zwei Mann an dem seitlich gelegenen Steuerrad leicht zu bewegen. Die Coquillen für Schieneningots sind pyramidal und ungetheilt mit festem Boden; sie erweitern sich nach oben im Verhältnifs 5 : 100; sie halten ungefähr siebenzigmaligen Gebrauch aus.

Die Vorwärmöfen empfangen ihr Gas von je zwei Generatoren von gleichen Dimensionen mit den oben beschriebenen; die inneren Dimensionen sind: 3,1 m Länge, 2 m Breite und 0,45 m Höhe; an der Vorderseite befinden sich zwei Arbeitsthüren. Da ein Vorwärmofen für zwei Schmelzöfen genügt, so ist immer nur die Hälfte derselben in Betrieb.

Bis zum Jahre 1880 wurden alle Rohmaterialien, ausgeschlossen Schienenenden, importirt und eine geringe Menge von Schrott aus dem Ausland importirt. Um dieses Mifsverhältnifs im allgemeinen zu ändern, hat inzwischen die Regierung mit Beginn des Jahres 1881 die Prämien, welche der Staat bezahlt, von 35 auf 20 Kopeken pro Pud Schienen herabgesetzt, wenn dazu ausländische Materialien verwandt werden. Derselbe Grund veranlafste die gleichzeitige Erhöhung des Eingangszolls auf Roheisen auf 8 Kopeken Gold pro Pud, während vorher die

L
L
L
L
K
K
K
M
M
E
C
A
B
E
50 meter



Alexandrowsky Martin-Stahlwerk

bei St. Petersburg.

Mafsstab 1 : 250.

A Schmelzofen.

B Vorwärmofen.

C Wendetisch für die Coquillen.

D Steuerrad.

E Schornsteine.

F Gasleitungsrohre.

G Doppelte Walzdrehbank.

H Dampfmaschine für die Drehbänke, Bohr- und Fräsmaschinen.

I Schwungrad.

K Fräsmaschinen.

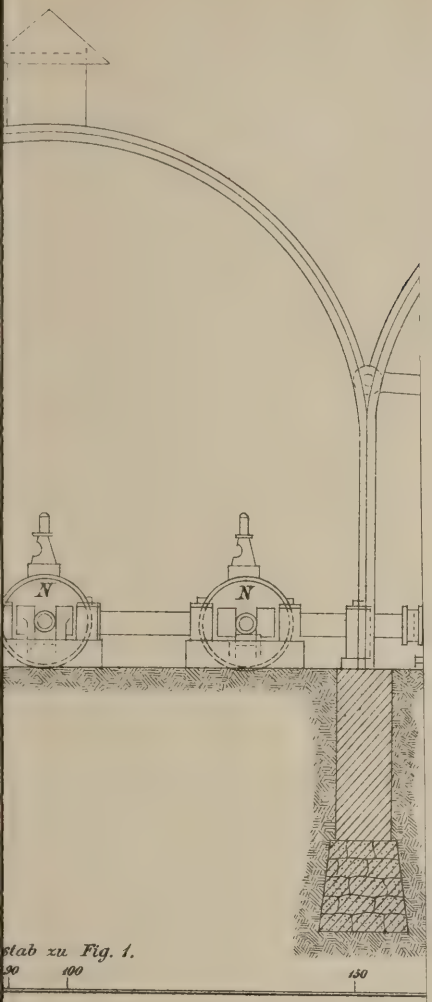
L Bohrmaschinen für Schraubenlöcher.

M Doppelte Richtpressen.

N Dampfkrahn von 5 tons.

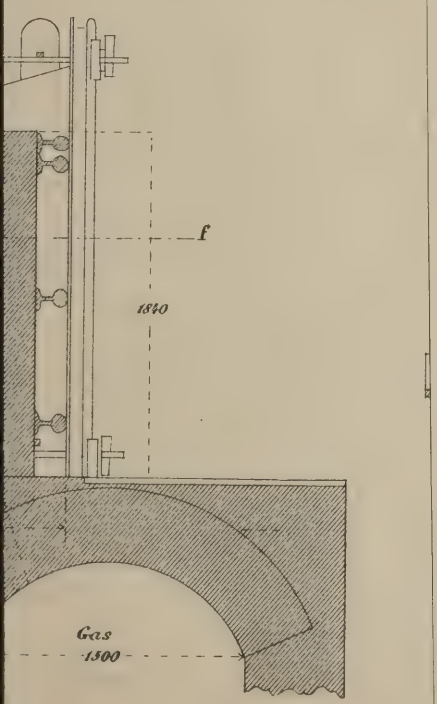
O Handkrahn, auf Bahn verschiebbar.

P Handkrahn zum Walzenwechseln.



stab zu Fig. 1.

90 100 150



Alexandrowsky Martin-Stahlwerk

bei St. Petersburg.

Fig. 1.

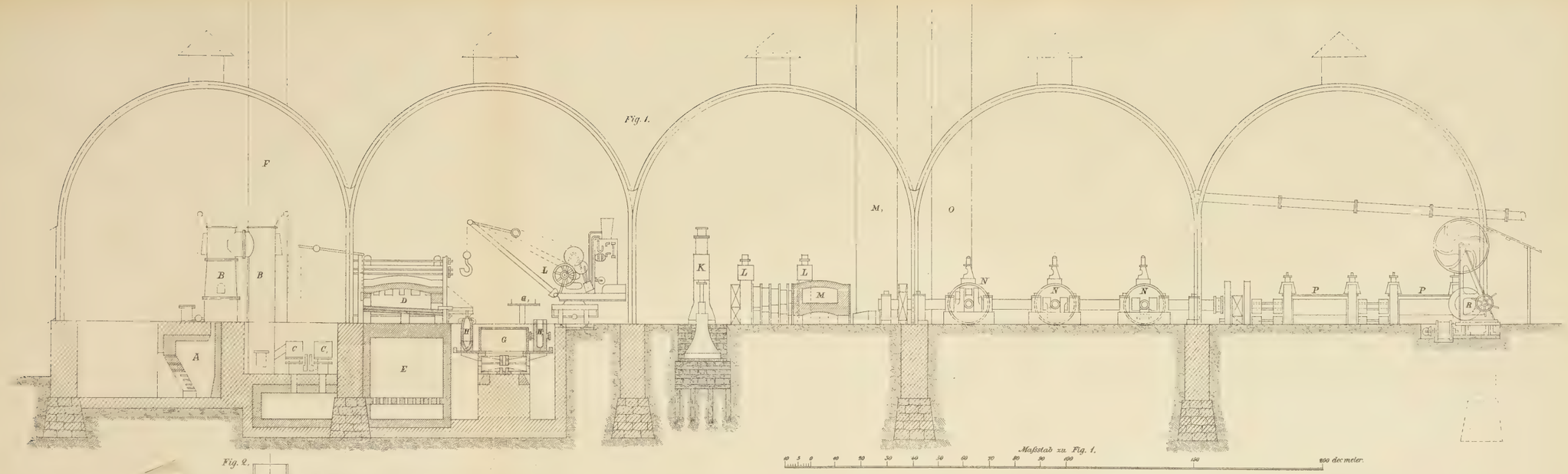


Fig. 2.

Durchschnitt nach a b c d e f

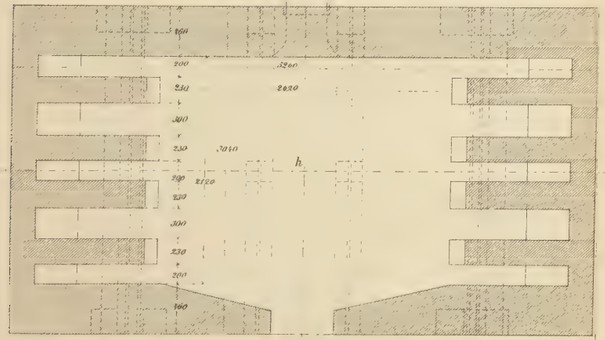
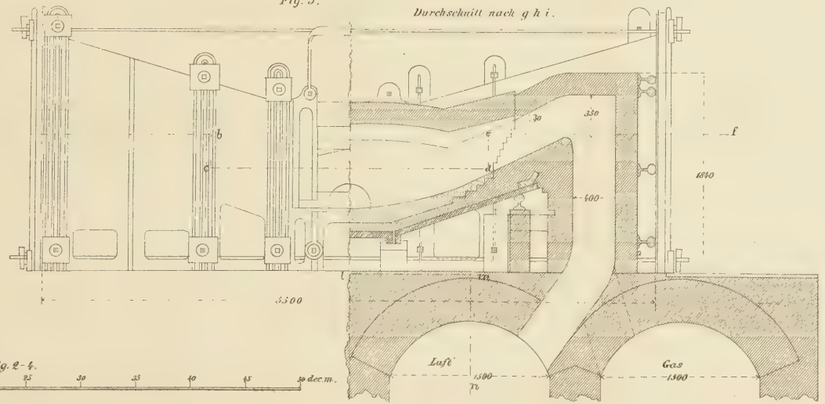
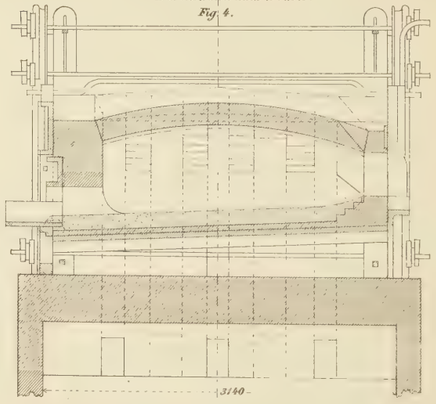


Fig. 3.

Durchschnitt nach g h i.



Durchschnitt nach k l m n.
Fig. 4.



Maßstab für Fig. 2-4.

A. Generatoren.
B. Siphonrohr für Gasventil.
C. Gasventil.
C, Luftventil.
D. Schmelzofen für 7 tons.
E. Regenerator.
F. Schornstein für einen Schmelz- und einen Vorwärmofen.
G. Drehtisch.
G, Steuerrad.
H. Coquille für Geschosse.
H, Coquille für Schieneningots.
I. Dampfkrahn von 5 tons.
K. Dampfhammer, 2,5 tons.
L. Vorwalzwerk.
M. Bicheroux' Schweifsofen.
M, Schornstein dazu.
N. Dampfmaschine für die Walzwerke mit Umsteuerung.
O. Schornstein zu Siemens' Schweifsofen.
P. Schienenwalzwerk.
R. Schienensäge.
S. Schienenrollen, zum Transporte der Schienen zu den Sägen.

mit dem Staate in Verbindung stehenden Werke Roheisen zollfrei einführen durften. Auf finnischem Eisen ruht kein Eingangszoll, deshalb müfste das dortige, aus See- und Moorerzen erzeugte Roheisen mit Vortheil an die russischen Eisen- und Stahlwerke abgesetzt werden können, sobald die basische Zustellung der Oefen in allgemeinere Anwendung kommt.

Der Eingangszoll auf Stahlschrott betrug früher nur 7 Kopeken pro Pud, jetzt ist derselbe auf 30 Kopeken Gold gesteigert.

Die bis zum Jahre 1881 verwandten Materialien bestanden zumeist aus:

engl. Hämatiteisen mit durchschnittlich 3 % Kohle, 1,90 % Kiesel, 0,035 % Schwefel, 0,078 % Phosphor;

gutartigem engl. und franz. Bessemerschrott, bestehend aus Schienenenden, Radkränzen u. dergl. m.;

cassirten eigenen Schienen, Enden und Schrott von den Martinöfen;

abgenutzten Eisenschienen von russischen Bahnen mit etwa 0,3 % Phosphor;

schwedischem Spiegeleisen von Schidthyttan mit 8 bis 15 % Mangan;

Manganeisen von Terre-Noire mit 60 bis 80 % Mangan;

Kieselmanganeisen ebendaher mit 4 bis 10 % Kiesel;

reichem und gutartigem schwedischen Eisenerz und für die Gaserzeugung guten engl. Steinkohlen.

Um möglichst viele alte Eisenschienen zu verarbeiten, setzte man anfänglich die Chargen zusammen aus:

Roheisen . .	20 %
Stahlschrott . .	37 %
Eisenschienen .	40 %
Manganeisen . .	3 %
Summa:	100 %.

Die daraus hergestellten Schienen enthielten 0,15 bis 0,20 % Phosphor, nahezu 0,25 % Kohle und 0,45 % Mangan; da dieselben aber die schwere Probe, welche die strenge Winterkälte Rufslands erfordert, nicht aushielten, mufste man den Zusatz von Eisenschienen allmählich vermindern, bis man zu folgender Beschickung kam:

Roheisen . . .	15 %
Stahlschrott . .	66 %
Eisenschienen .	15 %
Spiegeleisen . .	1 %
Manganeisen . .	3 %
Summa:	100 %.

Hieraus resultiren Schienen mit 0,08 bis 0,1 % Phosphor, einer Spur von Kiesel, 0,3 bis 0,4 % Kohle und 0,8 bis 0,9 % Mangan. Der geringe Zusatz von Eisen beruht auf der Schwierigkeit, passendes für den Martinprocefs zu erlangen, da man fast nur hellgraues, weniger geeignetes zu Gebote hatte; sonst setzt man gewöhnlich 20 % davon ein.

Den Gang solcher aufeinanderfolgender Chargen zeigen nachstehende zwei Tabellen (zweite Tabelle auf folgender Seite) von zwei verschiedenen Oefen.

Tabelle 1. **Verlauf acht aufeinander folgender Chargen im 7tons-Ofen.**

Einsatz.	Zeit	kg	Zeit	kg	Zeit	kg	Zeit	kg	Zeit	kg	Zeit	kg	Zeit	kg	Zeit	kg
Roheisen	12.40	1000	7.15	1000	1.20	1000	7.15	1000	2.15	1000	8.15	1000	2.20	1000	8.20	1000
Eisenschienen	»	500	»	500	»	500	»	650	»	500	—	500	»	500	»	500
Martinschrott	»	650	»	330	»	500	»	570	»	500	—	250	»	500	»	570
Bessemerschr.	»	1230	»	1880	»	1800	»	1640	»	1880	—	1880	»	1880	»	1880
Eisenschienen	3.0	650	9.15	650	3.20	650	9.25	500	4.0	650	10.0	500	4.20	500	10.30	500
Bessemerschr.	3.20	820	9.40	820	4.0	650	10.10	820	4.30	650	10.30	980	4.50	500	10.50	650
do.	3.50	650	10.20	650	4.30	650	10.35	650	5.20	820	11.10	820	5.10	820	11.45	650
Martinschrott	4.30	650	10.40	650	5.0	500	11.0	500	6.0	500	11.50	650	5.45	650	12.15	650
do.	5.15	500	11.0	330	5.20	330	11.20	330	—	—	12.10	330	6.0	410	—	—
Spiegeleisen	5.35	70	11.20	70	5.35	70	11.40	70	6.25	100	12.20	100	6.25	100	1.10	100
Manganeisen	5.45	200	11.35	200	5.50	200	12.0	200	6.35	200	12.30	200	6.50	200	1.30	200
Abstich	6.0	—	11.50	—	6.0	—	12.15	—	6.45	—	12.45	—	7.10	—	1.45	—
Summa kg	—	6920	—	7080	—	6850	—	6930	—	6800	—	7210	—	7060	—	6700
Summa Zeit	5 Stund. 20 Min.	—	4.35	—	4.40	—	5.0	—	4.30	—	4.30	—	4.50	—	5.25	—

Wird ein neuer Ofen in Betrieb genommen, so wird derselbe zuerst mittelst eingelegter Holzfeuerung getrocknet, was ca. 60 Stunden erfordert. Das Anheizen der Generatoren bezw. des Ofens bis zur Schmelzhitze nimmt etwa drei Tage in Anspruch. Die Feuerung derselben geschieht ausschliefslich mit bester englischer Kohle und beläuft sich der Verbrauch eines jeden auf ca. 2,3 t in 24 Stunden. Die Generatoren der Vorwärmöfen, die früher auch nur mit engl. Kohle beschickt wurden, werden der Ersparnifs halber mit gutem Erfolg mit ca. 20 % Koksabfallzusatz gefeuert.

Tabelle 2. **Verlauf acht aufeinander folgender Chargen im 9tons-Ofen.**

Einsatz.	Zeit	kg	Zeit	kg	Zeit	kg	Zeit	kg	Zeit	kg	Zeit	kg	Zeit	kg	Zeit	kg
Roheisen	12.15	1150	6.20	1150	1.20	1150	7.45	1150	1.10	1150	6.40	1150	1.40	1150	7.35	1150
Eisenschienen	»	1480	»	1480	»	1480	»	1480	»	1480	»	1480	»	1150	»	1150
Martinschrott	»	410	»	820	»	980	»	—	»	—	»	490	»	820	»	250
Bessemerschr.	»	2300	»	1800	»	1970	»	2790	»	2950	»	2460	»	1970	»	2870
Martinschrott	2.15	1150	8.40	1150	3.20	1150	9.30	1150	3.0	980	9.0	660	3.50	1150	9.30	980
Bessemerschr.	3.0	820	9.10	980	4.10	820	10.0	820	3.40	820	9.40	980	4.25	980	10.5	820
Martinschrott	3.40	820	9.40	660	4.50	330	10.30	660	4.10	660	10.30	660	5.15	660	10.50	820
do.	4.25	500	10.10	330	—	—	—	—	—	—	10.50	490	—	—	—	—
Spiegeleisen	4.35	80	10.30	80	5.25	110	11.0	110	4.25	110	11.10	110	5.30	110	11.10	110
Manganeisen	4.45	250	10.45	250	5.55	250	11.25	250	4.40	250	11.25	250	5.50	250	11.25	250
Abstich	5.0	—	11.0	—	6.10	—	11.45	—	5.0	—	11.40	—	6.10	—	11.45	—
Summa kg	—	8960	—	8700	—	8240	—	8410	—	8400	—	8730	—	8240	—	8400
Summa Zeit	4 Stund. 45 Min.	—	4.40	—	4.50	—	4.0	—	3.50	—	5.0	—	4.30	—	4.10	—

Um den Einsatz an Roheisen zu vergröfsern und den an Schrott zu vermindern, versuchte man den Zusatz gröfserer Mengen von Eisenerz. Eine solche Versuchscharge bestand aus:

Roheisen . .	36,0 %
Eisenschienen.	14,0 %
Stahlschrott .	37,5 %
Eisenerz . .	8,0 %
Spiegeleisen .	1,0 %
Manganeisen .	2,5 %
Summa:	100 %.

Das hierbei verwandte schwedische Eisenerz hielt 55 % Eisen, war frei von allen Unarten, jedoch ein wenig quarzig. Die übrigen Materialien waren von gleicher Beschaffenheit wie sonst, auch die Gröfse der Chargen sowie die Schmelzbetriebsweise liefs man bis dahin, dafs alle Schienenenden eingesetzt waren, unverändert. Nachdem alles niedergeschmolzen, brachte man das auf schwache Rothwärme erhitzte Eisenerz in Posten von etwa 120 kg und in Zwischenräumen von 10 Minuten ein, bis die genommenen Proben den gewünschten Grad von Härte hatten. Die vor dem Erzeinsatze genommenen und auf gewöhnliche Weise ausgeschmiedeten Proben brachen beim ersten Schlage mit einem Hammer quer durch und hatten einen sehr feinkörnigen Bruch. Nach jedem Erzzusatze hatten die Proben dagegen mehr und mehr einen grobkörnigeren Bruch und konnten meist ohne Bruch im Bug zusammengebogen werden, nachdem etwa 500 kg Erz zugesetzt waren. Nachdem Spiegel- und Manganeisen in gewöhnlicher Weise zugesetzt, erfolgte alsdann der Gufs. Das erhaltene Product war in jeder Beziehung gut, es war aber doch sehr wenig Eisen aus dem Erze ausreducirt, weil dieses, als specifisch leichter als das Bad, auf der Oberfläche umherflofs und gröstentheils verschlackt wurde. Hierzu trug wohl auch der Umstand bei, dafs man, um das Bad nicht zu sehr abzukühlen, das Erz bis zu schwacher Rothwärme erhitzt hatte, wobei dasselbe theilweise so zerfiel, dafs nur wenige Stücke so grofs blieben, um tief genug ins Bad einsinken zu können.

Die Schlacke wurde inzwischen durch die Aufnahme von Eisenoxydul sehr basisch und wirkte dadurch sehr fressend auf Herd und Seitenwände. Die grofsen Reparaturen, welche hierdurch nach jedem Abstiche sich nöthig machten, veranlafsten, nach Abführung von fünfzehn Chargen, diese Beschickung wieder aufzugeben. Bei Benutzung eines basischen Ofenfutters möchte die Verwendung von Eisenerzen als vortheilhaft erscheinen, zumal für Werke, die bei Beschaffung von billigem Schrott auf Schwierigkeiten stofsen.

Die Ingots werden in noch rothwarmem Zustande aus den Coquillen genommen und zu einem der beiden Bicherouxöfen gefahren, in denen sie die zum Walzen nöthige Wärme wieder erhalten.

In diesen Oefen ist die Entfernung von der Feuerbrücke bis zum Fuchse 8,25 m, während die innere Breite blofs 1,5 m beträgt. In der Vorderwand befinden sich drei Oeffnungen: eine beim Fuchse zum Einsetzen und eine bei der Feuerbrücke zum Herausnehmen des Ingots; zwischen beiden in der Mitte des Ofens befindet sich die dritte, die zum Einsetzen von Ingots in Gebrauch genommen wird, die noch so warm zum Ofen kommen, dafs sie nur kurze Zeit in demselben zu verweilen brauchen. Es sind aufserdem noch fünf Oeffnungen vorhanden, durch die man die Ingots mit Stangen vorwärts bewegt.

Jeder dieser Oefen kann bequem 140 Stück oder etwa 75 t Ingots in 24 Stunden schweifswarm machen, sie sind kohlesparend und gestatten die Verwendung von Kleinkohlen, man ist deshalb sehr zufrieden mit ihnen. Der Kohlenaufgang wechselt zwischen 11 und 13 % des Gewichts der gewärmten Ingots, je nachdem dieselben wärmer oder kälter beim Einsetzen waren. Das Vorwalzwerk hat zwei Walzen mit fünf Kalibern. Die Walzenlänge beträgt 1,9 m, ihr Durch-

messer 900 mm. Die Ingots passiren die Walzen zehnmal, werden bei jedem Male gewendet und von 250 mm am schwachen Ende zu Stäben von 210 mm Seite reducirt. Die durch Gegengewichte getragene Oberwalze wird bei jedem zweiten Durchgang durch einen besonderen Dampfcylinder gesenkt, dessen Kolbenstange auf die Stellschrauben wirkt. Ungefähr ein Drittheil der Unterwalzen liegt unter dem Boden. Beiderseits der Walzen befinden sich Tische mit Rollen, die von der Unterwalze in Bewegung gesetzt werden. Die Tourenzahl der Walzen ist etwa 30. Die Walzengerüste sind aus dem Ganzen gegossen, aber ihre Breite ist hinreichend, um in axialer Richtung das Fortnehmen und Einlegen der Walzen zu gestatten. Zu diesem Behufe befindet sich über dem Gerüste eine auf Schienen bewegliche Kabelwinde.

Die vorgewalzten Stäbe werden sogleich in einen Regenerativofen, Siemens System, gebracht, wo sie in etwa halbstündiger Zeit passende Schweifshitze erhalten.

Der Ofen, innen 6,52 m lang, 2,44 m breit und 0,965 m vom Herde bis zum Gewölbe hoch, fafst auf einmal 20 Stäbe und hat in der Brust vier Arbeitsthüren; er reicht aus, um bequem alle von beiden Bicherouxöfen aus vorgewalzten Ingots schweifswarm zu machen, sofern sie alsbald nach dem Vorwalzen eingebracht werden; der Kohlenaufgang beträgt 5 bis 6 % vom Gewichte der Ingots.

Das Schienenwalzwerk besteht aus einem Paar Vor- und einem Paar Fertigwalzen, erstere mit 6, letztere mit 7 Kalibern. Es wird mit dem Vorwalzwerke von einer reversirenden Dampfmaschine von 1200 HP mit drei direct wirkenden, liegenden Cylindern getrieben. Die Maschine hat kein Schwungrad, wodurch heftige Stöfse vermieden sind. Die Rahmen der Gerüste sind los, so dafs die Walzen beim Auswechseln durch die Kabelwinde gehoben und weiter transportirt werden können. Von den 13 Kalibern sind das 7. und 9. Stauchkaliber. Man walzt meist doppelte, mitunter auch dreifache Schienenlängen, und genügen zwei Minuten zum Auswalzen. Die gröfste Zahl innerhalb 24 Stunden fertig gewalzter Schienen betrug 585 Stück mit einem Gesammtgewichte von 140 t. Die gewöhnlichen Schienenlängen sind 7,32 und 8,53 m, erstere 32,3, letztere 33,1 kg pro Meter schwer.

Die Fabrication blasenfreier Martinstahlgufswaaren weicht nur wenig von der in Terre-Noire eingehaltenen Methode ab. So macht man den ersten kalten Einsatz viel gröfser, indem man dazu mehr als die Hälfte der ganzen Charge nimmt, und läfst den Mangangehalt auf nicht ganz 2 % steigen.

Beabsichtigt war bei dieser Fabrication, wozu man nur reine Materialien verwendet, anfangs allein die Herstellung von panzerbrechenden Geschossen für die russische Marine; jetzt erzeugt man jedoch Gufsstücke aller Art. Die Beschickung hierzu besteht aus:

Hämatitroheisen	5,4 %
Ingots und cassirten Geschossen . .	21,6 %
Bessemerschrott	52,5 %
schwed. Spiegeleisen mit 12 % Mangan	10,7 %
Manganeisen mit 62 % Mangan . .	0,7 %
Kieselmanganeisen mit 4,36 % Kiesel	9,1 %
Summa:	100,0 %.

Der normale Verlauf einer solchen Charge ist der folgende:

Nach um 5 Uhr erfolgtem Abstiche wurden um 6 Uhr im kalten Zustande 250 kg Roheisen, 1000 kg cassirte Geschosse und Ingots von vorhergehenden Güssen, 1750 kg Bessemerschrott und 250 kg schwed. Spiegeleisen, zusammen 2650 kg eingesetzt. Niedergeschmolzen nach $1^3/_4$ Stunden folgen hierauf 500 kg auf starke Rothwärme im Vorwärmofen gebrachter Schrott. Als um 8 Uhr 10 Minuten auch dieser niedergeschmolzen, werden abermals 500 kg und nach diesem die in weiteren 15 Minuten eingeschmolzen, schliefslich nochmals 300 kg vorgewärmter Schrott eingesetzt. Vor dem letzten Einsatze wurden zwei Proben genommen, zu 5 mm Dicke ausgeschmiedet und, weil man sie nach der Abkühlung zusammengebogen, als zu hart erkannt, liefs man das Bad aufs neue kochen. Erst als die Proben in kaltem Zustande ohne Bruch und ohne gröfsere Sprünge im Bug zusammengebogen werden konnten, war der Kohlegehalt genügend herabgebracht und erfolgte der schliefsliche Zusatz von Manganeisen zur Beseitigung der Blasen. Zu diesem Zwecke wirft man erst 35 kg Manganeisen ein, die nach wenigen Minuten aufgelöst sind, rührt das Bad gut um und nimmt aufs neue Probe. Gleich darauf werden 425 kg Kieselmanganeisen und 250 kg Spiegeleisen, beides im Vorwärmofen auf Rothwärme gebracht, nachgesetzt.

Von demselben Stahle, aus dem Projectile gegossen werden, fertigt man auch sonstige Gegenstände aller Art, als: gröfsere und kleinere Zahnräder, kleinere Walzen, Eisenbahnweichen etc., dieselben werden wie Gufswaaren gewöhnlicher Art in Karten geformt; natürlich mufs die verwandte Formmasse gröfsere Feuerfestigkeit haben. Nach vielen Versuchen nimmt man dazu jetzt einen Theil Graphit und vier Theile feinen rothen Formsand. Man formt damit gewöhnlich 50 mm dick, aufsen herum giebt man gewöhnlichen Formsand, überstreicht die Flächen der Form mit Graphitwasser und trocknet sorgfältigst.

Besonders kleinere Gegenstände, die man aus einer Pfanne gieíst, in der sich das Stahl etwas abkühlt, haben glatte und schöne Flächen; gröfsere, die man jederzeit direct vom Ofen gieíst, werden minder rein und aufserdem selten dicht beim Eingusse. Zahnräder etc., die ausgebohrt werden, fallen recht gut aus.

Resultate der Martinöfen.

Während	Anzahl der Oefen.	Anzahl der Chargen.	Betriebstage pro Ofen.	Chargen pro Ofen und Betriebstag.	Verbrauch.										Production.							Ingots-Procente.	Schrott-Procente.	Abbrand.	Aufgang pro 1000 kg guten Gusses		
					Steinkohlen z. Schmelzen u. Vorwärm.	Roheisen.	Eisenschienen.	Bessemerschrott.	Martinschrott.	Spiegeleisen.	Manganeisen.	Kieselmanganeisen.	Eisenerz.	Summa der Eisenmaterialien.	Schienen-Ingots.		Geschosse.		Anderer Guss.	Schrott.	Summa Ingots und Schrott.				Zeit per Ofen.	Steinkohlen.	Eisenmaterial
															Anzahl.	Gewicht	Anzahl.	Gewicht									
					t.	t.	t.	t.	t.	t.	t.	t.	t.	t.	St.	t.	St.	t.	t.	t.	t.	%	%	%	Min.	kg	kg
der neun Monate Jan.—Septbr. 1880	7	3432	139	3,54	12180	3425	2448	11341	5832	310	684,8	12,4	82,4	24135,7	38594	21594	420	104,4	29,8	716,9	22445,1	90	3,0	7,0	65	560,5	1111
des Monats September . . .	7	530	20,6	3,67	1625,9	535,5	521,4	1905	719,3	42	107,9	3,8	1,2	3836,1	6476	3409	135	32,8	—	115,0	3556,8	89,7	3,0	7,3	65	472,4	1114

Resultate des Walzwerks.

Während	Verbrauch.						Production.										Gute Schienen in Procenten der Ingots.	Cassation und Enden.	Abbrand.	Aufgang zu 1000 kg guter Schienen.			
	Betriebstage.	Steinkohlen zum		Summa Steinkohlen	Ingots		Kassirte Ingots		Kassirte Schienen.		Enden.	Summa der cassirten Ingots-Schienen und Enden.	Gute Schienen.		Summa geschweissten Stahls.					Zeit.	Steinkohlen zum		Ingots.
		Schweissen	Dampfmachen		Anzahl.	Gewicht.							Anzahl.	Gewicht.							Schweissen.	Dampfmachen.	
		t.	t.	t.	St.	t.	St.	t.	St.	t.	t.	t.	St.	t.	t.		%	%	%	Min.	kg	kg	kg
der sechs Monate April—Septbr. 1881	146	3155	3381	6536	33179	16871	229	116,8	2709	626,1	2294,7	3037,6	59008	13629,2	16666,8		80,7	18,0	1,3	15	231	248	1238
des Monats September . . .	26	572,4	590,4	1162,8	6491	3417	68	34,7	672	154,2	397	589,9	12144	2761,6	3351,6		80,8	17,3	1,9	13	207	214	1237

Nach Erlafs der neuen Zolltaxe ist die Verwendung gutartiger Bessemerabfälle etc. aus dem Auslande nicht mehr möglich, und ist man nur auf einheimischen Schrott angewiesen. Diesen in genügender Menge und von guter Qualität zu beschaffen, ist inzwischen, wenigstens hier, unthunlich; dagegen giebt es viele abgenutzte, phosphorhaltige Eisenschienen, und um dergleichen mit geringerem Roheisen zu verarbeiten, hat man das basische Verfahren eingeführt. Es ist dafür folgende Beschickung zusammengestellt:

Eisenerz	6,7 %
Kalk	6,7 %
Clevelandroheisen .	25,0 %
Alte Coquillen etc. .	4,5 %
Schrott	44,5 %
Hämatitroheisen . .	6,7 %
Spiegeleisen . . .	5,4 %
Manganeisen . . .	0,5 %
Summa:	100 %.

Das Eisenerz, nur etwa 48 % Eisen haltend, ist ein quarzstreifiger Blutstein aus den Spiragruben und seiner sauren Beschaffenheit halber für diesen Zweck höchst ungeeignet, aber einmal angekauft mufs er auch verarbeitet werden.

Das Clevelandroheisen hält 1,62, die Coquillen 0,75 und der Schrott 0,3 % Phosphor.

Herd und Wände der Oefen werden aus Dolomit und Steinkohlentheer aufgestampft, in die man sehr stark gebrannten Dolomit in Nufsgröfse einpackt. Vom Erz und Kalksteine, letzteren ungebrannt, werden gleich anfangs zwei Drittheile zusammen mit dem schlechteren Roheisen und einem Theile des Schrotts eingesetzt. Der Rest des Erzes und des Kalkes trägt man erst dann ein, wenn aller Schrott eingesetzt ist.

Wenn die genommenen Proben in gewöhnlicher Weise ausgeschmiedet und im Wasser abgefrischt ohne Bruch im Bug zusammengebogen werden konnten, wird das Hämatiteisen nachgetragen. Die nun aufs neue genommene Probe wie sonst behandelt, mufs 5 bis 8 kräftige Schläge mit einem 9,4 kg schweren Schlägel aushalten und sehnigen Bruch haben; nach ihr wird dem Bade das Spiegel- und Manganeisen zugesetzt. Vor jedem Einsatze wird die phosphorhaltige Schlacke sorgfältigst herausgezogen. Die Chargen sind etwa gleich grofs wie beim sauren Betriebe, dagegen nehmen dieselben erheblich längere Zeit in Anspruch als früher; die Beseitigung des Phosphors soll befriedigend ausfallen, denn der Phosphorgehalt im fertigen Producte beträgt 0,06 %.

Auf vorhergehender Seite sind die Resultate des 1880er Betriebes zusammengestellt.

(Auszug aus Jernkontorets annaler 1882.) *Dr. L.*

Bemerkungen über Analysen und Leitung von Generatorgasen.

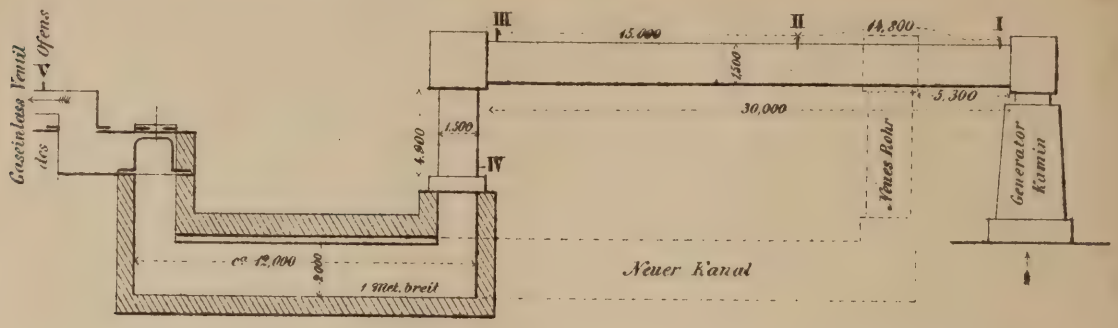
Von **Franz Würtenberger**, Hütteningenieur in Ruhrort.

Die in dem Werke von C. Stöckmann: „Die Gase des Hochofens und der Siemens-Generatoren, 1876, Ruhrort," mitgetheilten Gasanalysen der zu dem Martinwerk der Hütte A.-G. Phönix gehörigen Siemens-Generatoren haben im Vergleich mit auf anderen Werken vorgenommenen Analysen vielfach zu irrigen Schlüssen Veranlassung gegeben. Die in dem genannten Werk mitgetheilten Analysen der Gase der Martin-Gaserzeuger sind folgende:

	Nr. IV.	Nr. V.
N	64,55	64,08
CO_2	12,05	11,24
CO	19,40	19,90
C_2H_4	1,20	1,37
H	0,41	0,36
H_2O	2,93	3,05
	100,00	100,00

Da diese Gasgemische nur etwas über 21 % brennbare Gase enthielten, die gleichzeitig mitgetheilten Analysen von Hochofen-Gichtgasen dagegen 23,67 % brennbare Gase aufwiesen, so ist der Schlufs wohl naheliegend, dafs die erzeugten Generatorgase nicht von bester Qualität gewesen sein konnten. Der geringe Effect derselben entsprach auch der Analyse. Der Grund zu dem schlechten Arbeiten der Generatoren lag darin, dafs sie mit für ihren Betrieb nicht geeigneten Kohlen beschickt wurden. Seit jener Zeit sind einige Veränderungen im dortigen Betrieb vorgenommen worden, und gestatte ich mir in Nachstehendem einige in letzter Zeit vorgenommene Gas-Analysen von Generatoren desselben Martinwerks mitzutheilen. Dieselben wurden von einem in der Vornahme solcher Analysen sehr geübten Chemiker ausgeführt, er bediente sich dazu des Orsatschen Apparates. Leider konnten die Kohlenwasserstoff- und Wasserstoff-Gase nicht ermittelt werden; die Angaben über den Gehalt an Kohlensäure und Kohlenoxyd zeigen indessen vornehmlich den Unterschied gegen die oben angeführten.

Die Proben wurden während der einzelnen Manipulationen des Generatoren-Betriebes entnom-



men, um die bezüglichen Unterschiede in der Zusammensetzung der Gase kennen zu lernen.

Probe I ist direct nach dem Chargiren frischer Kohle entnommen; Probe II ist entnommen, nachdem diese Kohlen so weit vergast waren, dafs dieselben demnächst zur weiteren Ent- und Vergasung aufgestocht werden mufsten. Probe III ist kurz nach diesem Aufstochen — wodurch die Gas-Production wieder eine viel reichlichere wurde — entnommen. Probe IV ist vor der Aufgabe frischer Kohle entnommen.

Das Chargiren der Generatoren erfolgt in Abständen von 40 bis 45 Minuten; jeder der zwei Kohlenfüller fafst 52 kg.

Die Construction ist die eines gewöhnlichen Zug-Generators.

Bemerkenswerth ist die Gleichförmigkeit der den genannten vier Perioden entnommenen Proben, die Analysen ergaben nämlich:

	Probe I	II	III	IV
CO_2	2,5%	3%	3%	2,9%
CO	25	25	25,2	26,3
O	0,1	0,3	1,2	0,2

Im Anschlufs hieran sei mir noch eine Mittheilung über den Nachtheil langer Gasleitungen gestattet.

In einer Generatoranlage eines Martinwerks, wie sie durch die beigegebene Figur veranschaulicht wird, waren bei dem circa 30 m langen Gasrohr infolge angesetzten Rufses und Theers sehr häufige Reinigungen nöthig; ebenso sammelte sich in dem Kanal, der 12 m lang war, sehr viel Theer an, so dafs derselbe nach längerer Betriebsdauer mitunter in der Höhe von 1,3 1,4 m den Kanal füllte. Aufserdem ergaben Temperaturmessungen einen bedeutenden Verlust an Wärme. Dieselben wurden an fünf Stellen vorgenommen. Es ergab sich (vergl. die Figur):

an der mit	I bezeichneten Stelle	430 ° Cels.
	II	340 „
	III	242 „
	IV	180 „
	V	165 „

Die äufsere Luft-Temperatur betrug 3 ° C.

Die genannten Uebelstände gaben die Veranlassung zu einer Abänderung der Anlage, wie sie aus den punktirten Linien der Figur ersichtlich ist. Das 30 m lange Rohr wurde durch ein solches von 5,300 m Länge ersetzt und der Kanal gleichzeitig entsprechend verlängert. Das Ergebnifs war ein sehr zufriedenstellendes; die Theerbildung war vollständig verschwunden und betrug die Temperatur bei V 300 ° Cels. bei 5 ° Cels. äufserer Luftwärme.

Technische Volksschriften.

Bei Feststellung des Lehrplanes der rheinisch-westfälischen Hüttenschule klagte das erfahrenste und sachkundigste Mitglied des Curatoriums, Herr Bergrath Dr. Schultz, über den empfindlichen Mangel an brauchbaren Lehrbüchern für Meister- und Steigerschulen. Wahrscheinlich leiden andere gewerbliche Fachschulen an demselben Uebel. Dieser Mangel erstreckt sich nicht nur auf die speciellen technischen Lehrfächer, sondern auch auf allgemeine Unterrichtsgegenstände, wie Physik, Chemie u. s. w. Es mufs das überraschen bei der Schreiblustigkeit des deutschen Volkes, wo sonst beinahe jeder Lehrer ein eigenes Buch für seinen Unterricht oder seine Vorlesung zu schreiben pflegt. Sicherlich liegt der Hauptgrund des Uebelstandes in der Neuheit des gewerblichen Schulwesens, und wird voraussichtlich allmählich die Lücke ausgefüllt werden.

Den lebendigen Unterricht, die durch Wandtafeln, Modelle, namentlich aber durch physikalische und chemische Versuche unterstützten, directen Anschauungen können Lehrbücher niemals ersetzen, anderseits sind sie jedoch als Rahmen und Grundlage unentbehrlich. Unsere Hüttenschüler werden kaum dahin gelangen, dafs sie gleich den Studenten der Hochschule die Vor-

träge theilweise niederschreiben und damit einen gewissen Anhalt für spätere Fälle gewinnen. Dem auf der Hüttenschule ausgebildeten Meister wird das Bedürfnifs nach Belehrung häufig kommen und ein Buch, welches ihm diese gewährt, höchst nützlich sein.

Der Verein deutscher Eisenhüttenleute hat redlich geholfen, die Hüttenschule in Bochum lebensfähig zu machen, und will diese Bemühungen ernstlich fortsetzen. Nach unserer Ansicht dürfen wir uns jedoch nicht auf das materielle Gebiet allein beschränken, sondern müssen auch auf das geistige belebend einwirken. Das Schaffen einer gemeinfafslichen, theils belehrenden, theils unterhaltenden, technischen Volksliteratur wäre gewifs eine dankbare Aufgabe, und möchten wir mit Schulbüchern beginnen, mit gewerblichen Volksschriften aber schliefsen. Die berufensten Verfasser für technische Unterrichtsbücher sind zweifellos die Lehrer an den gewerblichen Fachschulen, die, gröfstentheils der Technik entstammend, am besten die Bedürfnisse und das Mafs des Erreichbaren kennen. Hier sollte unser Verein fördernd und helfend eingreifen. Er hat bereits früher für einen ganz andern Leserkreis in der Kölnischen Zeitung den Versuch einer gemeinfafslichen Darstellung des Eisenhüttenbetriebes gemacht und wohlwollende, warme Aufnahme des Wagnisses beim Publikum gefunden, was uns ermuntern dürfte, nach einer Richtung hin weiter zu arbeiten, wo das Bedürfnifs ein ebenso dringendes, der Erfolg jedoch ein viel gröfserer sein würde. Aller Anfang ist schwer und daher die materielle und moralische Unterstützung der Bahnbrecher vorläufig die Hauptsache. Vielleicht empfiehlt es sich, durch Preisausschreiben den ersten Anstofs zu geben, dem allerdings später die nachhaltige Hülfe nicht fehlen darf.

Wie schon erwähnt, genügen jedoch Schulbücher nicht allein, sondern es liegt ein ebenso dringendes Bedürfnifs nach technischen Vorschriften vor, aus denen der wifsbegierige, strebsame Arbeiter Belehrung schöpfen kann. Die gebildeten Stände besitzen in allen Sprachen eine grofse Zahl vortrefflicher, gemeinschaftlicher Werke über Naturwissenschaften und Technik, während gute Volksschriften dieser Gattung verhältnifsmäfsig recht selten sind. Die grofse Masse des Volkes bedarf nicht nur einer hinreichenden, allgemeinen Schulbildung, sondern das dort ausgestreute Samenkorn soll weiter keimen und durch Selbstbelehrung zur reifen Frucht zeitigen. Die allgemeine Wehrpflicht fördert gewaltig die Volkserziehung, könnte aber nach unserer Auffassung noch besser ausgenutzt werden durch angemessenen Unterricht, für welchen geeignete Lehrer im Offizier- und Unteroffizierstande hinlänglich vorhanden sind.

Unter allen Umständen ist eine gemeinfafsliche Literatur, sei es eine allgemeine oder specielle, von der höchsten Bedeutung für die Cultur.

Presse und Literatur sind mächtige Bildungsmittel; sie sollen aber nicht allein auf die gebildeten Stände einwirken, sondern auch den breiten Massen ihre Wohlthaten spenden. Erfolg hat nur der, welcher in gemeinfafslicher, dem Volke verständlicher Weise spricht oder schreibt. Die deutsche Reformation ist kaum denkbar ohne Luthers Bibelübersetzung, die man wohl als das bedeutendste Volksbuch ansehen darf.

An prosaischen Volksschriften sind wir Deutschen arm, erfreuen uns dagegen eines grofsen Reichthums an Volksliedern, deren Einflufs ebenso bedeutend ist. In dem bekannten Spruche: „Wo man singt, da lafs dich ruhig nieder; böse Menschen haben keine Lieder“ liegt eine tiefe Wahrheit. Wie mancher an sich unbedeutender Sang hat gewissen Zeiten einen unauslöschlichen Stempel aufgedrückt. Die Wacht am Rhein begleitete unser Kriegsheer nach Paris, an die Loire, nach dem Süden und Norden Frankreichs; mit demselben Liede begrüfsten die heimkehrenden Scharen den stolzen, vaterländischen Strom. Gute Volkslieder und deren Melodieen kann man nicht aus dem Aermel schütteln, dazu bedarf es des angeborenen Götterfunkens, während Kenntnisse, Fleifs und innige Vertrautheit mit den Bedürfnissen der unteren Schichten Gutes und Tüchtiges in prosaischen Volksschriften zu leisten wohl vermögen, sofern die materielle Unterstützung nicht fehlt.

Wenn die kurzen Andeutungen vorstehender Zeilen ein Scherflein zur Beseitigung des ziemlich dringenden Nothstandes beitragen sollten, so wäre unser bescheidener Endzweck erreicht.

Sk.

Material-Prüfungsmaschine mit Laufgewichtswage und selbstthätigem Schreibapparat (Mohrs Patent).

Gebaut von der Mannheimer Maschinenfabrik Mohr & Federhaff.

(Mit Zeichnung auf Blatt III.)

Unsere Abbildung zeigt die neuesten Material-Prüfungsmaschine der Mannheimer Maschinenfabrik von Mohr & Federhaff, welche Firma sich schon seit mehreren Jahren der Anfertigung derartiger Maschinen der verschiedensten Construction als Specialität gewidmet hat.

Die Maschine ist in der Weise construirt, dafs sie die gröfste Mannigfaltigkeit in ihrer Verwendung zuläfst. Sie ist geeignet, sowohl Rund- als Flachstäbe auf Zugfestigkeit zu prüfen; sie besitzt auch alle nöthigen Vorrichtungen, um Stäbe und Würfel zum Zwecke der Prüfung auf relative resp. rückwirkende Festigkeit einspannen und prüfen zu können.

Auf einem Querhaupte, das von zwei kräftigen Säulen getragen ist, ruht eine Differentialwage, welche die Belastung auf einen Laufgewichtswagebalken durch eine Hängestange überträgt.

Die Tragkraft der Maschine ist 50 000 kg, welche Belastung durch Verschiebung des Laufgewichts um 1000 mm abgewogen werden kann. Das Laufgewicht selbst trägt einen Nonius, so dafs mit Hülfe desselben der ausgeübte Zug auf 10 kg genau abzulesen ist. Die Bedienung des Laufgewichtes ist äufserst bequem und geschieht mit Hülfe einer Schraubenspindel, welche durch ein Zahnrädchen ihre Bewegung erhält. Das Zahnrädchen ist so disponirt, dafs dessen Zahneingriff einerseits genau in der Schneidenlinie, anderseits in der Verlängerung der Mittelachse des Waghebels liegt, so dafs ein Einflufs auf das Wägungsresultat durch den Zahneingriff nicht zu bemerken ist; dieses trifft um so weniger ein, als die Zahnrädchen aus Stahl hergestellt, nur 3 mm breit sind und gewölbte Zähne besitzen.

Das treibende Zahnrädchen ist auf einer dünnen Welle befestigt, welche in festen Lagern längs des Waghebels gelegt ist und an beiden Enden Sternrädchen mit Kurbeln besitzt.

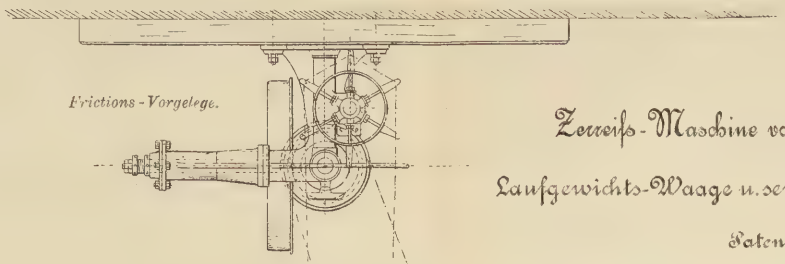
Der Zug wird durch eine starke, aus Tiegelgufsstahl hergestellte Schraube erzeugt, deren Gewindquerschnitt ein in den Ecken abgerundetes rechtwinkeliges Dreieck darstellt. Die horizontale Seite des Dreiecks hat den Druck auszuhalten, bietet also eine grofse Druckfläche dar, ohne einen nach auswärts gerichteten Druck auf die Mutter auszuüben. Die einseitige Abschrägung des Gewindes giebt demselben die nöthige Stärkung bei verhältnifsmäfsig geringer Steigung. Die Mutter der Schraube ist aus Phosphorbronce hergestellt und die Gegendruckplatte aus Hartmetall. Auf der Mutter sitzt ein Wurmrad mit gefraisten Zähnen, in welches eine Schnecke eingreift, die endlich durch Räderübersetzung von Hand, oder in der Regel durch eine Transmission angetrieben wird.

Die Geschwindigkeit, womit die Schraube gedreht wird, läfst sich durch ein Frictionsvorgelege vollständig reguliren. Auf einer genuteten Welle sitzt eine Lederscheibe, welche durch eine geeignete Schraubenführung vor einer Planscheibe hin und her bewegt werden kann. Durch eine Stirnschraube werden die beiden Scheiben so stark gegeneinander gepreſst, dafs die Rotation der Planscheibe sich auf die Lederscheibe überträgt. Letztere wird eine um so gröfsere Geschwindigkeit annehmen, je weiter sie von der Mitte der Planscheibe entfernt wird. Von der Achse der Lederscheibe aus wird die Material-Prüfungsmaschine angetrieben und, wie aus Obigem ersichtlich ist, nicht allein mit beliebiger Geschwindigkeit, sondern auch rechts oder links herum, je nachdem die Leiterscheibe nach der einen oder andern Seite vom Mittel der Planscheibe geführt worden ist.

Die Zugschraube trägt ein Gufsstahlquerhaupt, das sich rechts und links an den Säulen führt und durch kräftige Laschen mit dem unteren Einspannkopf verbunden ist. Durch den Kopf der Schraube wird ein Keil eingelegt, der dieselbe am Drehen verhindert, wenn die Mutter angetrieben wird. Entfernt man jedoch den Keil, so kann die Schraube durch ein Sternrad frei gedreht, also sehr leicht von Hand auf und ab bewegt werden, was das Einspannen der Prüfungsstäbe ungemein vereinfacht und fördert. Der obere gufsstählerne Einspannknopf hängt an der Mittelachse der Differentialwage und ist gleich dem unteren in seinen Zapfen frei beweglich.

Die Normalstäbe des Verbandes deutscher Eisenbahnverwaltungen werden in den geschlossenen Einspannkopf eingeführt und von hälftigen, kugelförmigen Büchsen gehalten, so dafs einseitige Spannungen vollständig ausgeschlossen sind. — Flachstäbe können, sofern solche Schultern besitzen, ebenfalls mit Hülfe kugelförmiger Büchsen eingespannt werden, oder es dienen hierzu gezahnte Keile, welche mit Hülfe cylindrischer Beilagen jeden Winkel gegeneinander zu bilden in

Zerreiss-Maschine von 50 000 kg Zugkraft
mit
Laufgewichts-Waage u. selbstthätigem Schreibapparat.
Patent Mohr.



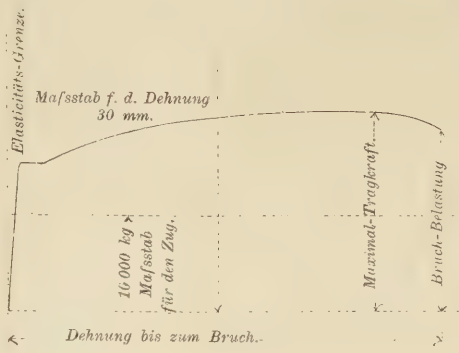
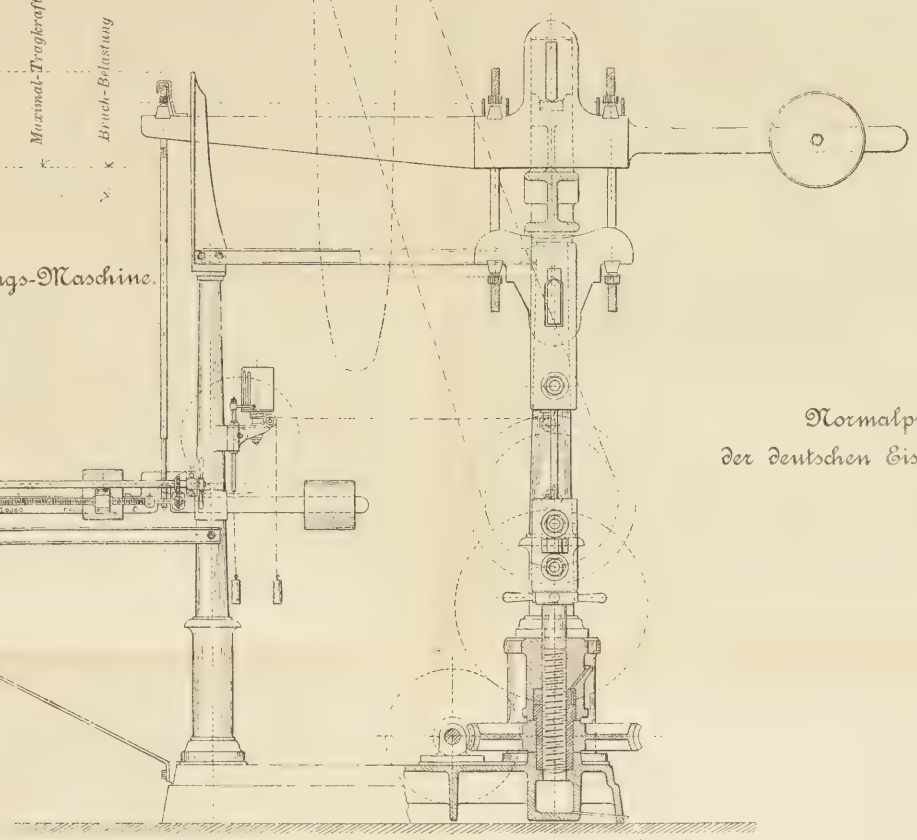
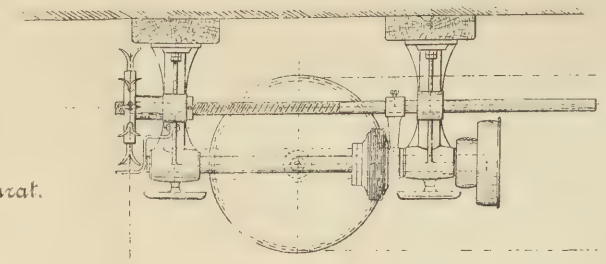
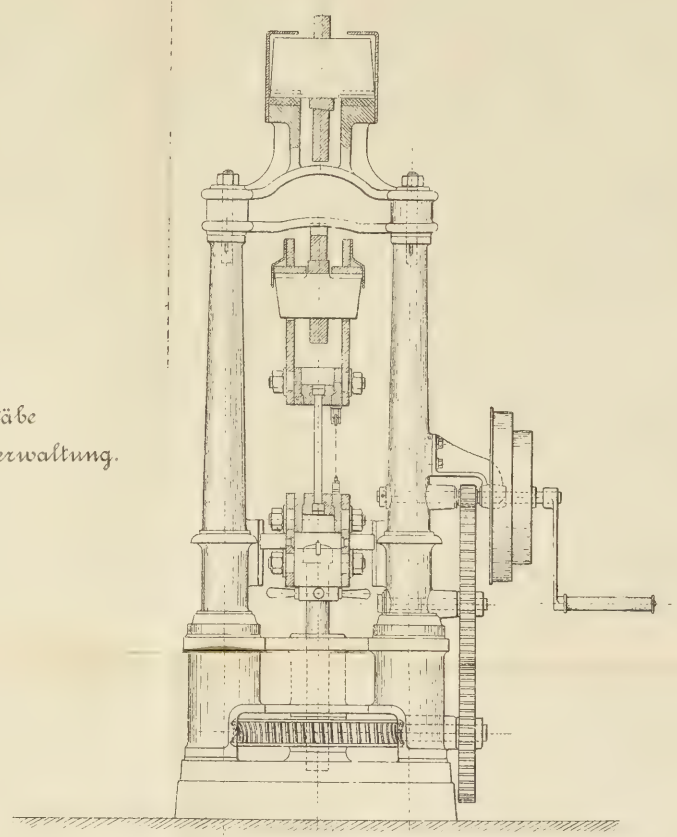


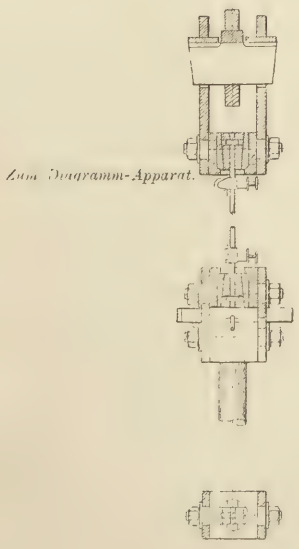
Diagramm der Material-Prüfungs-Maschine.



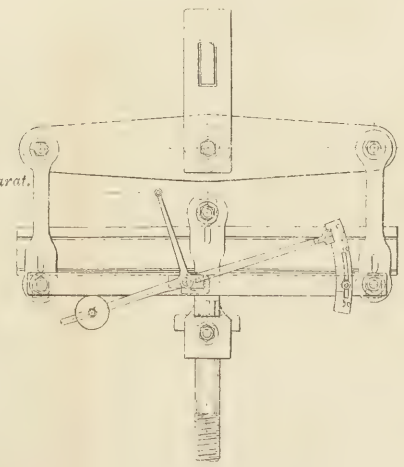




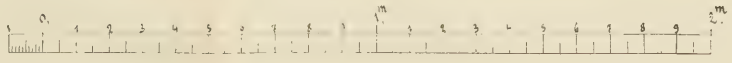
Normalprüfungsstäbe
der deutschen Eisenbahnverwaltung.

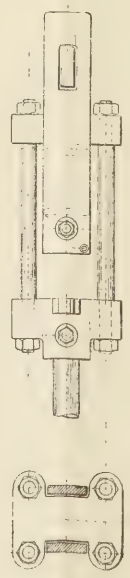


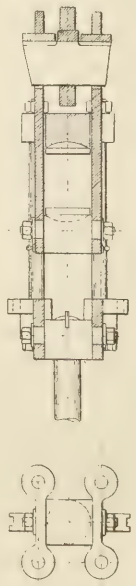
Vorrichtung zum Zerreissen von Flachstäben.



Vorrichtung für Biegungsversuche.







Vorrichtung zum Beanspruchen beliebiger Körper auf Druck.

der Lage sind, so dafs Stäbe von ganz ungleichmäfsiger Dicke geprüft werden können. Eine Auswechslung der Spannköpfe ist zu diesem Zwecke nicht nöthig. Die Keile mit ihren Beilagen füllen gerade die cylindrische Höhlung, welche sonst von den kugelförmigen Büchsen eingenommen wird.

Die Schneiden der Wage sind sehr lang und unter günstigen Abschrägungen gehalten, um bei grofser Härte der abnorm grofsen Belastung hinreichend Widerstand zu leisten.

Die eingespannten Stäbe sind in bequemer Höhe und von allen Seiten frei, was für die Beobachtuug während des Versuchs von grofsem Vortheil ist. Gegen das Herausschnellen der Bruchstücke der zerrissenen Stäbe aus den Spannköpfen sind letztere mit Sicherheitsstiften versehen, wie auch die Bewegung der sämmtlichen Gehänge eine eng begrenzte ist.

Zur Vornahme von Biegungsversuchen wird an Stelle des oberen Spannkopfes eine kräftige Traverse an die Wage befestigt, die in einer Entfernung von genau einem Meter zwei Gehänge trägt. Die Gehänge besitzen horizontale Schneiden, auf welche der zu liegende Stab gelegt wird, während genau in dessen Mitte die dritte Schneide, welche mit der Zugschraube in Verbindung steht, ihren Angriffspunkt findet. Mit den beiden äufsersten Schneiden ist ein Lineal verbunden, mit dessen Hülfe die Durchbiegung genau zu bestimmen ist. Ein daran angebrachter Fühlhebel mit Zeiger und Nonius läfst die jeweilige Biegung an einem Gradbogen im vergröfserten Mafsstabe direct ablesen.

Bei der Prüfung von Materialien auf rückwirkende Festigkeit wird durch Anwendung verlängerter Laschen der Spannkopf der Schraube über denjenigen der Wage gebracht, so dafs durch Anzug der Schraube die eingespannten Gegenstände zerdrückt werden.

Zur Vermeidung einseitiger Belastung der Prüfungsstücke werden dieselben zwischen Platten gelegt, welche auf einer Seite vollständig eben, auf der andern Seite dagegen kugelförmige Abrundungen tragen, womit sie sich in entsprechende Höhlungen der Spannköpfe legen.

Eine wesentliche Verbesserung haben diese Material-Prüfungsmaschinen durch die Anwendung des Herrn Mohr patentirten Diagrammapparates erfahren, wodurch es möglich ist, in jedem Augenblick den Zug oder Druck und die zugehörige Dehnung oder Biegung an einem Diagramme abzulesen.

Der Apparat besitzt eine kleine Achse mit zwei Rollen von ungleichem Durchmesser, wovon die gröfsere durch eine Seidenschnur mit dem Laufgewicht der Wage verbunden ist, während die kleinere durch ihre Drehung mit Hülfe eines Stahlbundes eine Stange mit Finger und Bleistift auf und ab bewegt. Wird dies Laufgewicht auf der Scala verschoben, so hebt sich der Bleistift im Verhältnifs der Durchmesser der beiden Rollen.

Ein Cylinder, auf dem das Papier befestigt wird, dreht sich um einen verticalen Stift und besitzt an seinem unteren Ende eine Rinne, in welche sich ein Drahtseilchen legt, das mit dem Prüfungsstück in Verbindung steht. Ein Gewicht erhält das letztere in geeigneter Spannung.

Bei Versuchen von runden Normalstäben und Flachstäben mit Schultern auf absolute Festigkeit wird das freie Ende des Drahtseilchens über ein Röllchen, das am oberen Einspannkopfe befestigt ist, geführt und mit dem unteren Einspannkopfe verbunden. Die geringste Dehnung mufs sich alsdann durch Drehung des Papiercylinders bemerkbar machen.

Zur Erlangung des richtigen Mafsstabes für das Diagramm werden eine horizontale und eine verticale Nulllinie gezogen und zunächst nun das Laufgewicht von 0 auf 10 000 kg versetzt und eine zweite Horizontallinie verzeichnet. Der Abstand der beiden Horizontalen dient als Einheit für die Abmessung der Belastungen des Prüfungsstückes. Wird nun ferner das Drahtseilchen des Papiercylinders um (genau) 20 oder 30 mm angezogen, und eine zweite Verticallinie gezeichnet, so bildet die Entfernung der beiden Verticalen die Einheit des Diagrammes für die Dehnung, Biegung etc.

Zur Erleichterung dieser letzteren Manipulation ist an dem unteren Einspannkopfe ein Metallplättchen befestigt, das in einer Entfernung von 20 oder 30 mm zwei Anschläge trägt. Das Seilchen besitzt an seinem Ende einen Anker in Form eines Kreuzes, welcher sich nun erst gegen den oberen, dann gegen den unteren der obigen Anschläge stützt und dadurch eine Bewegung von 20 oder 30 mm hervorbringt.

Bei Flachstäben, welche durch Zahnkeile eingespannt werden, mufs das Führungsröllchen des Seilchens durch elastische Klammern an das Prüfungsstück selbst befestigt werden, weil durch das Nachziehen der Klemmkeile die Dehnung falsch aufgezeichnet würde, wollte man das Röllchen am Spannkopf selbst befestigen. Ebenso wird das Metallplättchen mit den beiden Anschlägen für den Anker am Flachstab selbst befestigt. Diese Befestigung mufs etwas elastisch sein, weil durch den Zug der ganze Flachstab sich etwas dehnt und die Klemmschrauben sich andernfalls dabei sich lösen würden.

Diese elastische Befestigung ist dadurch erreicht, dafs die Mutter der stählernen Spitzschraube in einer Hülse geführt ist und mit einer Feder gegen den Deckel der Feder drückt.

Bei Biegungsversuchen wird das Ende des Cylinderdrahtseilchens an dem Fühlhebel befestigt und durch Drehung dieses Hebels gegen das Prüfungsstück um 20 mm die Mafseinheit für das Diagramm bestimmt.

Ein grofser Vortheil der Combination der Laufgewichtswage mit dem selbstthätigem Schreibapparat ist darin zu finden, dafs erstere bei einem hohen Grad von Genauigkeit das Versuchsresultat an der Scala rasch und bequem ablesen läfst, während die Diagramme bei Vergleichung verschiedener Materialien auf ihre Eigenschaft einen ungemein guten Ueberblick gewähren und alle Vorgänge während eines Versuches in ihrem ganzen Verlauf sich verfolgen lassen, was sowohl bei Versuchen auf absolute Festigkeit, als besonders auch auf relative Festigkeit von grofsem Interesse sein kann.

Wie schon oben erwähnt, sind die Materialien, welche zu den Maschinen verwandt werden, aufs sorgfältigste ausgewählt. Die Scalen werden auf der Theilmaschine geschnitten und die Zähne des Zahnrades und des Wurmrades gefraist, so dafs dadurch eine grofse Genauigkeit und Dauerhaftigkeit erzielt worden ist.

Soll die Maschine in Localen aufgestellt werden, in welchen keine Transmission zur Verfügung steht, so wird dieselbe, anstatt mit Schraube, mit einer hydraulischen Presse versehen, in welcher der Druck durch eine Pumpe oder Accumulator erzeugt werden kann.

Kleinere oder gröfsere Prüfungsmaschinen baut genannte Maschinenfabrik in ähnlicher Anordnung und auf Wunsch mit derselben vollkommenen Ausrüstung.

Der Bauxit und seine Verwendung zur Herstellung von Cement aus Hochofenschlacke.

Auszug aus der gleichnamigen Broschüre von **Ludwig Roth**, Bergingenieur in Wetzlar.*

Der Verfasser dieser interessanten Schrift behandelt die Aufgabe, die beim Hochofenprocefs fallende Schlacke durch deren Verarbeitung zu echtem Portland-Cement nutzbringend zu verwerthen. Unter letzterer Bezeichnung wird hierbei ein Product verstanden, das im wesentlichen aus Kalksilicat und Kalkaluminat neben geringen Mengen von Eisenoxyd, Alkalien u. s. w. besteht, durchaus gleichartig ist und unter der Einwirkung des Feuers erzeugt ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe führt der Verfasser uns einen Vergleich der chemischen Zusammensetzungen sowohl des Cements wie der Hochofenschlacke vor. Beide sind bekanntlich starken Schwankungen unterworfen; um einen Anhalt zu gewinnen, sei nachstehend die von Dr. Michaelis aus einer gröfseren Anzahl von Analysen bewährter Cementsorten festgestellte mittlere Zusammensetzung mit der Zusammensetzung von bei der Erzeugung von Giefsereiroheisen im Kokshochofen gefallener Schlacke gegenübergestellt:

	Cement %	Hochofenschlacke %
Kalkerde .	60,05	51,62
Kieselerde .	24,31	35,12
Thonerde .	7,50	9,53
Magnesia .	1,17	1,58
Eisenoxyd .	3,34	—
Eisenoxydul	—	0,87
Manganoxydul	—	0,37
Kali . . .	0,80	—
Natron . .	0,74	—
Schwefel .	—	0,88
Gyps . .	1,82	—
	99,73	99,97

Der Cement verdankt seine hydraulischen Eigenschaften im wesentlichen dem unter Einwirkung des Feuers gebildeten Kalksilicat und Kalkaluminat. Eisenoxyd und Alkalien spielen eine Rolle als Flufsmittel, dürfen jedoch nur in beschränkter Menge auftreten, da zu viel Eisenoxydkalk die Hydraulicität beeinträchtigt und zu viel Alkali das für manche Zwecke unzulässige Ausblühen zur Folge hat.

Wie ein Blick auf obige Analysen lehrt, sind die wesentlichen Bestandtheile der Schlacke die gleichen wie die des Portland-Cementes, nur sind die Verhältnifszahlen andere. Als schädlicher Bestandtheil der Schlacke erscheint der Schwefel, der als Schwefelcalcium vorhanden ist und der beim Uebergang in den Cement demselben seine Volumbeständigkeit rauben würde. Um aus der Schlacke Cement herzustellen, hat man demgemäfs die Zusammensetzung derselben qualitativ entsprechend der des letzteren umzugestalten und das darin enthaltene Schwefelcalcium unschädlich zu machen. Dieser doppelte Zweck wird nach dem dem Verfasser patentirten Verfahren dadurch erreicht, dafs die Hochofenschlacke mit Bauxit und Kalk in pulverisirtem Zustande gemischt, in Ziegel geformt und gebrannt wird. Das Brennen findet in den bei der Portland-Cement-Fabrication üblichen Oefen — am besten Hoffmannsche Ringöfen — statt. Zuerst wird dunkle, dann helle Rothglut gegeben, um alle Feuchtigkeit, das Hydratwasser und die Kohlensäure auszutreiben und einen Theil des Schwefelcalciums in Schwefelwasserstoff und Kalkaluminat überzuführen. Zuletzt wird die Masse in scharfer Weifsglut zum Sintern gebracht und die sich ergebende Cementschlacke in gewöhnlicher Weise zerkleinert und gemahlen.

Der Kalk wird als Kreide, Kalkstein, gebrannter Kalk u. s. w. zugesetzt. Die Wirkung

* Druck und Verlag von Ferd. Schnitzler, Wetzlar.

des Bauxits beruht auf seinem Gehalt an freiem Thonerdehydrat. Die Gröfse des Zusatzes beider Materialien sind unter Zugrundelegung ihrer Analysen, sowie der der verwandten Schlacke so zu bemessen, dafs die Grenzen der wesentlichen Bestandtheile des Fertigproductes

für Kalkerde zwischen 55 und 63 %,
» Kieselsäure » 22 » 26 %,
» Thonerde » 6 » 10 %

und mehr liegen. So lange diese Grenzen eingehalten werden, kann der Cement auf Grund zahlreicher Analysen als ein guter bezeichnet werden.

Werden von der selbst zerfallenden Hochofenschlacke, deren Analyse oben mitgetheilt,

100 Theile mit
85 Theilen Kalkstein oder Kreide von 98 % kohlensaurem Kalk und 2 % Kieselsäure und
15 Theilen Bauxit mit 48,5 % Thonerde, 13,52 % Eisenoxyd und 9,40 % Kieselsäure (Zusammensetzung von bei Giefsen vorkommendem Bauxit)

gemischt und gebrannt, so ergeben sich nach der Berechnung, unter der Annahme, dafs die Hälfte des Schwefels aus der Schlacke unter Bildung von Schwefelwasserstoff entweicht, 158,66 Theile Cement von der Zusammensetzung:

	Procent
Kalkerde	61,9
Kieselsäure	24,1
Thonerde	10,6
Eisenoxyd	1,3
Eisen- und Manganoxydul	0,8
Magnesia	1,0
Schwefel	0,3
	100,0.

Eine unter Einhaltung der angegebenen Mischungsverhältnisse in einem Schachtofen von einem Meter Höhe und entsprechenden anderen Dimensionen hergestellte Cementschlacke von schöner, grüngrauer Farbe ergab nach dem Pulverisiren und Sieben (900 Maschen pro Quadratcentimeter) einen Cement von vorzüglichen hydraulischen Eigenschaften und absoluter Volumbeständigkeit.

Besitzt die zu verwendende Schlacke eine andere Zusammensetzung, so sind natürlich demgemäfs die Zuschläge zu ändern — die Zusammensetzung der Schlacke eines auf den gleichen Betrieb gehenden Ofens kann im allgemeinen als constant betrachtet werden.

Sehr wesentlich ist es, dafs die Zerkleinerung der Rohmaterialien bis zum feinsten Pulver getrieben wird und dafs die Mischung derselben eine äufserst vollkommene ist. Basische Hochofenschlacke, die von selbst an der Luft zu sog. Schlackenmehl zerfällt, braucht blofs durch ein Sieb von 900 Maschen pro qcm gesiebt zu werden. Bei der Mischung ist natürlich zu beachten, wieviel von den für die Cementfabrication erforderlichen Bestandtheilen des einen Rohmaterials bereits in den übrigen enthalten ist. Ein geringer Zusatz von Soda kann unter Umständen von Vortheil sein, ist aber meistens entbehrlich.

Von grofser praktischer Bedeutung für die Hochofenwerke ist die Verarbeitung des Cements mit Schlackensand, grob oder gemahlen, sowie mit Schlackenmehl zu Mörtel und Cementwaaren. Da Schlackensand wie -mehl an sich schon aus einem Material von hydraulischen Eigenschaften bestehen, und in grofser Reinheit und zu billigem Preise in der in der Nähe der Hochofenanlage gelegenen Bauxit-Cement-Fabrik zu haben sind, so ist der Vorzug ihrer Verwendung zur Mörtelbereitung einleuchtend.

Mit bezug auf die wirthschaftliche Seite der Frage mufs die Cementfabrik in der Nähe des Hochofens in zweckmäfsiger Weise etablirt werden. Die Schlacke wird dem Fabricanten nahezu unentgeltlich in die Fabrik geliefert werden. Ist sie so basisch, dafs sie von selbst zerfällt, so braucht sie nur gesiebt zu werden; andernfalls wird die flüssige Schlacke granulirt und in der Cementfabrik gemahlen. Zum Transport wird meistens eine Seilbahn am geeignetsten sein, die nicht nur zur Beförderung der Schlacken, sondern auch zu der des zur etwaigen Fabrication von Cementwaaren erforderlichen Schlackensandes dient.

Kalk, als wichtiges Rohmaterial des Hochofenprozesses, ist in der Regel unmittelbar bei dem Werke billig zu haben. Bauxit kommt nur in verhältnifsmäfsig geringen Quantitäten vor und beeinflufst deshalb auch bei höherer Fracht die Fabricationskosten nicht wesentlich.

Der Bauxit besteht, wie schon oben gesagt, im wesentlichen aus Thonerdehydrat, hierzu treten noch geringe Mengen von Manganoxyd, Titansäure, Kalkerde, Magnesia, Alkali etc.; die chemische Zusammensetzung ist je nach dem Fundort eine sehr variable. Der Name rührt von seinem ersten Fundort Les Baux in Frankreich her, ferner kommt er dort noch in der Charente vor; in Italien findet er sich in Calabrien, in Irland bei Belfest, in Oesterreich in Krain (Wochein), in Steiermark und in Nieder-Oesterreich. In unserm Vaterlande fand man bis jetzt Bauxit am südlichen Abhang des Westerwaldes bei Mühlbach bei Hadamar, ferner im Vogelsberg in Oberhessen und in Klein-Steinheim bei Hanau.

Die sämmtlichen Rohmaterialien bedürfen vor der Verwendung keiner besonderen Reinigung durch Schlämmen oder dergl.

Wenn man ferner noch in Betracht zieht, dafs die Cementfabrik ebenfalls den Vortheil des Eisenbahnanschlusses, den die meisten Hochöfen besitzen, geniefst, so scheint die Rentabilität einer derartigen Anlage gesichert, denn es ist aufser Frage, dafs bei billigen Herstellungskosten die Verwendung des Cements eine bedeutende Zunahme erfahren wird.

Das Herbst-Meeting des Iron and Steel Institute in Wien.

In den Tagen vom 19. bis 23. September fand in der österreichischen Kaiserstadt das diesjährige Herbstmeeting des Iron and Steel Institute statt. Etwa 250 Mitglieder hatten sich in dem gastlichen Wien eingefunden, wo die Verhandlungen in den prachtvollen Räumen des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins am 19. September Vormittags 10 Uhr ihren Anfang nahmen.

Der Vorsitzende des Wiener Empfangscomités, Herr Generaldirector von Frey, ergriff als der erste das Wort. Er sagte, dafs, als vor mehreren Monaten die Kunde nach Oesterreich gekommen sei, das Iron and Steel Institute beabsichtige, sein diesjähriges Herbstmeeting in Wien abzuhalten, dies die österreichischen Mitglieder des Instituts veranlafst habe, unverzüglich alle zu einem würdigen Empfang nöthigen Vorbereitungen zu treffen; dem Wiener Actionscomité hätten sich Comités in Buda-Pest, Leoben und Graz angeschlossen und sei es die Absicht dieser letzteren, Excursionen zu veranstalten, um den fremden Gästen ein Bild von der Eisenindustrie Oesterreich-Ungarns zu geben. Redner schlofs mit einer herzlichen Begrüfsung der Mitglieder des Instituts und der Gäste desselben.

Hierauf verlas Herr J. S. Jeans, der Sekretär des Instituts, einen Brief des Herrn Josiah J. Smith, des zeitigen Präsidenten des Instituts, in welchem derselbe seinem lebhaften Bedauern Ausdruck gab, dafs er durch Krankheit verhindert sei, dem Meeting in der schönen Kaiserstadt beizuwohnen. Es wurde darauf Isaac Lowthian Bell, der Past-Präsident, ersucht, den Vorsitz zu übernehmen. Dies geschah und ertheilte Herr Bell hierauf dem Statthalter Baron von Possinger das Wort, welcher im Namen der österreichischen Regierung die Versammlung aufs wärmste begrüfste: unter Anderm sagte derselbe, dafs in dieser Versammlung zunächst die Fortschritte auf dem Gebiete der Eisen- und Stahlindustrie in Oesterreich erörtert werden würden und durch den Austausch von Erfahrungen illustrer Fachautoritäten anderer Länder nicht nur Gelegenheit zur Bereicherung fachlichen Wissens geboten, sondern auch der Impuls zu einer weiteren kräftigeren Entwicklung eines Industriezweiges gegeben werden würde, welcher im volkswirthschaftlichen Haushalte in den letzten Jahrzehnten eine derartig herrschende Rolle übernommen habe, dafs von seinem Aufblühen zugleich eine der wesentlichsten Bedingungen für das Gedeihen fast aller übrigen Industriezweige abhängig sei. Bei dieser hohen Bedeutung der Eisenindustrie für das gesammte wirthschaftliche Leben und bei der besonderen Pflege, welche alle Culturstaaten diesem Industriezweige zuwenden, glaube er wohl nicht erst ausdrücklich betonen zu müssen, dafs die Regierung Oesterreichs allen auf die Hebung der Eisenindustrie gerichteten Bestrebungen die wärmste Sympathie entgegenbringe.

Nachdem der Herr Statthalter geendigt, ergriff der Bürgermeister, Herr Uhl, das Wort, um der Versammlung den herzlichen Willkommengrufs der Stadt Wien entgegenzubringen.

Schliefslich begrüfste der Vicepräsident des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins, Herr Pfaff, in deutscher und englischer Sprache die Versammlung.

Der Vorsitzende, Herr Bell, erwiderte auf diese Reden ebenfalls in englischer und deutscher Sprache und richtete seinen Dank an die Regierung, die Stadt und das Empfangscomité.

Sodann begannen die Verhandlungen und zwar mit der Präsidentenwahl. Auf Vorschlag des Herrn Bell wählte die Versammlung Herrn B. Samuelson zum Vorsitzenden des Iron and Steel Institute für die nächsten zwei Jahre.

Die Reihe der Vorträge wurde darauf durch Herrn P. Ritter von Tunner eröffnet: »Ueber die Lage der Eisenindustrie in Steiermark und Kärnthen«; diesem folgte A. von Kerpely: »Ueber das Eisenhüttenwesen in Ungarn«. Die beiden höchst interessanten Vorträge gaben zu einer Discussion keine Veranlassung.* Darnach folgte der Vortrag des Herrn Kurzwernhart: »Ueber die Fabrication der Stahlschienen mit Braunkohlen zu Teplitz in Böhmen«. An denselben schlofs sich eine lebhafte Discussion, welche sich aber mehr auf den Thomasprocefs im allgemeinen als auf die in Teplitz stattfindende aufserordentlich geschickte und öconomische Verwendung der Braunkohle bezog.

Gegen Schlufs zeigte Herr Oberbergrath Baeumler, General-Director der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft, der Versammlung das Ehrengeschenk, welches seine Gesellschaft dem Erfinder des basischen Processes, Herrn S. G. Thomas, bestimmt hat. Dasselbe stellt eine Kassette vor, die aus dem Wiener Kunstgewerbe hervorgegangen ist. Der Entwurf rührt von dem Architekten Herrn von Wieser her, das dazu verwandte Metall besteht lediglich aus reich mit Gold eingelegtem Thomas-Flufseisen und Thomas-Roheisen, beide auf den Werken der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft erzeugt. Herr Baeumler theilte gleichzeitig die Analysen des Roheisens und des daraus hergestellten Flufsstahls mit und gedachte in warmen Worten der Verdienste, welche sich Herr Thomas durch seine Erfindung um das Aufblühen der vom Redner vertretenen Gesellschaft erworben hat. Herr Thomas war nicht anwesend, er ist leider schwer erkrankt und wird auf ärztlichen Rath in den nächsten Tagen nach Australien

* Wir werden dieselben in einer der nächsten Nummern ausführlich wiedergeben. D. Red.

reisen, um dort einen längeren Aufenthalt zu nehmen. An seiner Stelle dankte der anwesende Herr Gilchrist.

Hiermit endigten die Verhandlungen des ersten Tages.

Nach dem von der Vereinigung der österreichischen Eisenwerke im Volksgarten gegebenen Luncheon, an der u. a. auch der englische Botschafter Sir H. Elliot mit Frau und Töchtern sich betheiligte, wurde eine Excursion in das kaiserl. Arsenal unternommen, welche den Theilnehmern einen Blick in die dortige prachtvolle Ruhmeshalle und in die grofsartigen und ausgedehnten Waffenmagazine und Werkstätten gestattete. Eine Vorführung der dort ausgeübten interessanten Geschützfabrication (Uchatius-Verfahren) fand leider nicht statt.

Der Abend vereinigte die Mitglieder im Cursalon zum Annual Diner. Die Reihe der Toaste wurde von Herrn von Frey mit dem auf Ihre Majestät die Königin von England eröffnet; Herr von Frey entledigte sich seiner Aufgabe in würdevoller Weise und sprach gewandt englisch; Herr Bell brachte den Toast auf Se. Majestät den Kaiser von Oesterreich; es wurde ferner toastirt auf Herrn von Frey, auf die Stadt Wien und auf den Präsidenten und die Mitglieder des Instituts.

Die Verhandlungen des zweiten Tages (20. Sept.) begannen mit dem Vortrag des Herrn Geh. Bergrath Dr. Wedding: »Ueber die königl. preufsischen Versuchsanstalten«, welcher durch eine grofse Anzahl von Zeichnungen und Modellen erläutert wurde. Redner gab einen Abrifs von der geschichtlichen Entwicklung der Anstalten und über ihre seitherige Thätigkeit, er verhehlte die grofsen Schwierigkeiten nicht, welche in bezug auf die Feststellung der richtigen Normen und eine keinen Zweifel zulassende richtige Ausführung der Proben bestehen und schlofs mit dem Wunsche beziehungsweise dem Antrage, dafs das Iron and Steel Institute die Bildung einer internationalen Commission veranlassen möge, welche die überall gleichmäfsig für die Prüfung der Constructions-Materialien anzuwendenden Normen vereinbare, Es darf nicht unerwähnt bleiben, dafs dieser Vortrag vor dem Iron and Steel Institute auf Wunsch und im Auftrage der königl. preufsischen Regierung von Herrn Dr. Wedding gehalten wurde. Es knüpfte sich daran, der Wichtigkeit der Sache entsprechend, eine lange und angeregte Discussion, als deren Grundzug sich von seiten der Engländer allseitig die Anschauung geltend machte, dafs es nicht zweckmäfsig oder nothwendig sei, dafs der Staat derartige Versuchsstellen errichte und betreibe, dafs aber eine gemeinsame internationale Feststellung der Normen, nach welchen die Prüfungen der Eisen- und Stahlmaterialien vorgenommen werden sollte, aufserordentlich wünschenswerth sei.

Directe Schritte zur Verwirklichung dieser Idee wurden zwar heute noch nicht in Aussicht genommen, der Präsident Herr Bell erklärte aber, dafs das Institut diesen Gegenstand im Auge behalten und zur geeigneten Zeit mit der Bildung einer bezüglichen Commission vorgehen werde.

Dem Weddingschen Vortrage folgte der des Herrn Pourcel von Terrenoire: »Notizen über die Fabrication dichter Stahlgüsse«, welchen wir unten ausführlich wiedergeben. Die Discussion über diesen Vortrag fand am 3. Vorhandlungstage (31. Sept.) statt; dieselbe brachte eine Menge von hochinteressantem Material zu Tage, ohne jedoch ein endgültig sicheres Resultat in bezug auf die Theorie der Blasenbildung zu liefern. Sehr wichtig erscheinen uns die von Herrn Dr. Wedding mitgetheilten synthetischen Versuche des Herrn Prof. Finkener in Berlin über die wechselseitige Einwirkung des Siliciums, Kohlenstoffs und Eisenoxyds.

Die Pourcelschen Mittheilungen stellen es zweifellos fest, dafs es möglich ist, mit Hülfe des Silicium-Metalls dichte und weiche Stahlgüsse zu erzeugen; hoffentlich wird es auch noch gelingen, die Theorie, welche der Blasenbildung zu Grunde liegt, festzustellen. Vermuthlich wird unser geehrter Mitarbeiter Herr Dr. Müller in Brandenburg die in dem Vortrag enthaltene Polemik gegen seine Wasserstoff-Theorie nicht unbeantwortet lassen und — die Controversen bringen uns der Wahrheit näher!

Die weiteren Verhandlungs-Gegenstände des 3. Tages waren: »Vergleichende Betriebsresultate bei Holzkohlen Koks-Hochöfen« von Lowthian Bell, sodann: »Ueber die chemische Zusammensetzung und die Prüfung der Stahlschienen« von G. J. Snelus, und zum Schlufs: »Ueber das Walzen von Stahlgufsblöcken mit ihrer eigenen ursprünglichen Hitze vermittelst der Anwendung der Durchweichungs-Grube« von John Gjers in Middlesbrough (Darlington).

Zu dem erstgenannten Vortrage von Bell erklärte Herr P. von Tunner, dafs er sich vorbehalte, seine Ansichten über diese ausgezeichnete Arbeit seines Freundes Bell demnächst in einer ausführlichen Exposé dem Institut vorzulegen, für heute müsse er bei der Kürze der Zeit und mangels gehöriger Vorbereitung darauf verzichten. — Die Discussion über den Snelusschen Vortrag wurde ebenfalls bis zum nächsten Frühjahrs-Meeting vertagt.

Ueber den Vortrag von Gjers entwickelte sich eine lebhafte Discussion, als deren Resultat die erfreuliche Thatsache zu constatiren ist, dafs fast allseitig aus eigener Anschauung die guten Erfahrungen, welche bislang mit dem Gjersschen Verfahren gemacht sind, bestätigt wurden. Es scheint demnach das Verfahren namentlich bei neuen Werken, wo man die entsprechende Anordnung danach wählen kann, eine Zukunft zu haben. — Wir bringen den Gjersschen Vortrag unten ausführlich.

Alle übrigen für das gegenwärtige Meeting

angekündigten Vorträge mufsten wegen Mangels an Zeit vertagt werden. Den Schlufs der Verhandlungen bideten eine Anzahl von Dankes-Resolutionen; — für den Statthalter und die Kaiserl. Regierung, für das Empfangs-Comité, auf die Comités in Steiermark und Pest, auf die österreichisch-ungarischen Eisenbahn-Gesellschaften, auf die österreichischen Eisen-Industriellen, auf die städtischen Behörden von Wien, auf den Ingenieur- und Architekten-Verein, auf den Präsidenten J. Lowthian Bell.

In bezug auf die von dem Comité aus der Stadt veranstalteten Feste ist vor Allem der prächtige Ausflug zu erwähnen, welcher auf Einladung der Stadt Wien am Mittwoch den 20. Sept. stattfand.

Die etwa 400 Personen starke Festversammlung fuhr vom Gebäude der Donau-Dampfschifffahrts-Gesellschaft in kleinen Dampfern den Donaukanal hinunter bis zur Einmündung in die Donau; hier wurde ein grofser Donau-Dampfer bestiegen, welcher die Gesellschaft auf der neuregulirten Donau bis Nufsdorf brachte, von wo per Zahnradbahn die Auffahrt nach dem Kahlenberg stattfand. Aufser der entzückendsten Aussicht wartete hier der Gesellschaft ein von der Stadt Wien dargebotenes überreiches Luncheon, durch welches sich hindurchzuessen selbst den Männern von Iron and Steel nicht möglich war. Der Nachmittag des dritten Tages (21. Sept.) wurde zu einer Besichtigung der grofsartigen Wiener Neubauten, des Parlaments-Gebäudes, des Rathhauses, der Universität und der Votivkirche benutzt, wobei die Führung von den betreffenden Architekten, den Herren Hansen, Schmidt und Ferstel, in liebenswürdigster Weise übernommen wurde.

Am 22. September entführten zwei Extrazüge die Gäste dem gastlichen Wien und zwar den einen Theil nach Budapest, den andern nach Leoben in Steiermark.

Ueber den Verlauf dieser Excursionen in Ungarn und Steiermark in technischer Beziehung zu berichten, mufs für später vorbehalten bleiben. Vorläufig kann Schreiber dieses aus eigener Anschauung nur berichten, dafs der Empfang der Meetings-Gäste in Budapest ein aufserordentlich glänzender gewesen ist. Die ungarischen Fachgenossen, sowie die ungarische Regierung und die Behörden der Stadt Pest wetteiferten in zuvorkommendster Liebenswürdigkeit und wahrhaft grofsartiger Gastfreundlichkeit.

Die am 23. Sept. besuchten industriellen Etablissements — es sind hier zu nennen die Firma Ganz & Comp., die Schiffsbauanstalt der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft und die Maschinen-Werkstätten der ungarischen Staatsbahn — gaben den Gästen ein Bild von der Grofsartigkeit der dortigen Industrie und von der Energie, mit welcher in Ungarn in dieser Richtung vorgegangen wird.

Die weiteren fachlichen Excursionen der Gäste erstreckten sich auf den Besuch des ungarischen Staatswerkes Salgo-Tarjan und der der Staatsbahn zugehörigen Werke in Reschitza.

Wir schliefsen diesen kurzen Bericht über das Wiener Meeting mit einem herzlichen »Glück auf« für die österreichisch-ungarische Eisen-Industrie!

Notizen über die Fabrication dichter Stahlgüsse.

Von **M. A. Pourcel**, Terre-Noire.

Verlesen auf dem Herbst-Meeting des Iron and Steel Institute.

Es ist wohl bekannt, dafs das Terre-Noire-Verfahren der Anfertigung dichter Stahlgüsse erfolgreich in England, Schweden und Amerika eingeführt worden ist. Die auch in Terre-Noire noch jetzt betriebene Fabrication ist augenblicklich auf zwei Punkte gerichtet:

1. Die Herstellung grofser Gufsstücke.

2. Die Methoden des Anlassens und Temperns, denen das Metall unterworfen werden mufs, um ihm alle die Eigenschaften zu geben, die seiner chemischen Beschaffenheit entsprechen.

Unser Endziel ist die Ersetzung des Gufseisens für alle Constructionszwecke im Maschinenbau durch Stahl. Aber die Lösung dieses Problems liegt noch in sehr weiter Ferne. Die Herstellung von Stahlgüssen von beliebiger Form und Dimensionen, und bestimmter chemischer Zusammensetzung, die die Festigkeit und Steifigkeit des Stahles mit der reinen Oberfläche und Gleichförmigkeit des Gufseisens vereinigen, ist eine sehr verwickelte Aufgabe, die erhebliche Schwierigkeiten von mehr als einer Art darbietet.

Der letzte Fortschritt von Terre-Noire ist der Erwähnung werth. Eine Pariser Maschinenfabrik verlangte einige Gufsstahlcylinder von 2,04 m Durchmesser und etwas mehr als 2 m Höhe, von einer gleichförmigen Metallstärke von 50 mm.

Diese Cylinder sollten einen inneren hydraulischen Druck von 45 Atmosphären aushalten, ohne irgend welche Anzeigen einer Durchdringung des Wassers zu zeigen.

Das getemperte Metall sollte eine absolute Festigkeit von wenigstens 50 kg per qmm und eine Minimaldehnung von 8 % anzeigen.

Sechs dieser Cylinder sind schon gegossen worden. Die äufseren Oberflächen der Güsse sind ebenso glatt, als ob sie von Gufseisen wären, und dabei ist das Metall verhältnifsmäfsig weich. Es enthält durchschnittlich: Kohlenstoff 0,65 %, Mangan 1,00 bis 1,20 % und Kiesel 0,25 bis 0,30 %; es ist in der That dieselbe

Qualität, die von einer französischen Gesellschaft für Schienen vorgeschrieben wird.

Die Cylinder-Flangen nahmen nach dem Abdrehen eine sehr feine Politur an, selbst an den Eingufsstellen, und waren vollständig fehlerfrei. Das Metall wird in gelehmte eiserne Formen gegossen, die, um den Gasen den Abzug zu gestatten, mit zahlreichen Löchern versehen und mit gröfster Sorgfalt getrocknet sind. Das Giefsen geschieht von oben, und nicht von unten herauf, und nimmt nicht mehr als zwei Minuten in Anspruch. Dieser Punkt mufs ganz besonders beachtet werden.

Es würde hier wohl am Orte sein, wenn ich meinen Freund, Herrn James Riley, um Mittheilung seiner Erfahrungen über die Fabrication dichter Stahlgüsse nach dem Terre-Noire-Verfahren bäte, das er im Jahre 1878 auf dem trefflichen Stahlwerke zu Hallside einführte. In den Händen so geschickter und intelligenter Former, wie man sie in England findet, und in einem Werke unter so ausgezeichneter technischer Leitung, wie das zu Hallside, mufs ohne Zweifel mancher Fortschritt in dieser Fabrication gemacht worden sein, dessen Mittheilung wohl ebenso interessant und werthvoll für die Mitglieder des Iron and Steel Institute sein würde, wie die eben gegebenen bescheidenen Details.

Der zweite Punkt, auf welchen die experimentellen Studien zu Terre-Noire gerichtet werden, umfafst die verschiedenen Methoden des Temperns und Nachlassens, die zur Sicherung der molecularen Umänderung des Metalles angewandt werden, und zur Herstellung des Gleichgewichtes der Molecüle in Güssen von vorgeschriebener Form, damit in denselben alle die mechanischen Eigenschaften zur vollen Geltung gelangen, welche man auf Grund der chemischen Natur erwarten darf. Wir haben hier Schwierigkeiten zu besiegen, die nicht allein mechanischer Natur sind, sondern auch solche, die bei der Lösung jeden Problems im Bereiche der physikalischen Natur der Körper auftreten. Mag man auch noch so viele Versuche machen und zahlreiche Resultate sammeln, es würde trotzdem höchst unweise sein, ein Gesetz zu formuliren, das nicht, wie jedes physikalische Gesetz es sein sollte, der synthetische Ausdruck von Schlufsfolgerungen wäre, die von einer grofsen Anzahl übereinstimmender Thatsachen abgeleitet sind. Es wird aber von Interesse für das Institut sein, etwas über die praktischen Resultate in einer allgemein für sehr delicat angesehenen Fabrication, nämlich der der Kanonen-Ringe (frettes) zu hören. Vor mehr als zwei Jahren lieferte das Werk von Terre-Noire für die französische Flotte eine beträchtliche Anzahl von Ringen für 10 Centimeter-Kanonen. Augenblicklich haben wir einen Auftrag fürr Ringe derselben Art in Hand, für welche die Specificationen höher gestellt sind. Ich spreche nur von runden Ringen von folgenden Abmessungen:

Aeufserer Durchmesser .	360 mm,
innerer Durchmesser . .	246 »
Metalldicke	57 »
Höhe	265 »

Die Ringe werden aus einem runden Gufsblocke von 385 mm Durchmesser geschnitten, der massiv in eine eiserne Form gegossen wird, und jeder Block giebt mehrere Stücke. Die bei dieser Fabrication verfolgte Methode ist die auf der Pariser Ausstellung illustrirte, und besteht darin, dafs ein Block, ziemlich von den erforderten äufseren Dimensionen des Gegenstandes, gegossen wird und derselbe dann seine definitive Form erhält, indem das überflüssige Metall mit Hülfe kräftiger mechanischer Werkzeuge weggearbeitet wird. Im allgemeinen besitzt das unbearbeitete Stück die Dimensionen, welche ein entsprechendes geschmiedetes Stück haben würde; meistentheils hat man wohl etwas mehr Metall auf der Drehbank zu entfernen. Der Gufskopf ist hierbei natürlich nicht eingeschlossen.

Ein Ring von jedem Gufsblocke, bald vom Kopfe, bald vom Boden, bald von der Mitte desselben, wird ausgearbeitet, von welchem Proben für die Zerreifsungs- und Fall-Proben genommen werden. Der betreffende Ring wird etwas höher als die übrigen gemacht, nämlich 310 anstatt 265 mm. Die Proberinge werden genau derselben Behandlung unterworfen wie alle zu demselben Gusse gehörigen; das heifst, sie werden nach einer bestimmten Vorschrift erhitzt und in Oel abgekühlt, und dann wird ein Probecylinder (rondelle d'essai) von ungefähr 40 mm Höhe auf der Drehbank ausgearbeitet und zur Regierungs-Werkstätte geschickt, woselbst er fertig gestellt und den Fall- und Zerreifsproben unterworfen wird, deren kurze Beschreibung folgt. Ich will die Details der feinen Proben, welchen jeder Ring unterzogen wird, übergehen, da ich nur die Absicht habe, ihnen die materielle Qualität des Metalles vorzuführen.

1. Der für die Fallprobe bestimmte Stab ist von quadratischem Querschnitte, von 30 mm Seite und 180 mm Länge. Er wird auf zwei Stützen gelegt, die 180 mm voneinander entfernt sind; der Ambos wiegt 350 kg, das Fallgewicht 18. Der Stab mufs, ohne zu brechen, wenigstens 15 Schläge dieses Gewichtes von 18 kg, von einer Höhe von 2,75 m fallend, aushalten.

2. Die für die Zerreifsungsprobe bestimmten Stäbe haben 13 mm Durchmesser und eine Länge von netto 100 mm. Die zu erfüllenden Bedingungen sind im Minimum:

Elasticitätsgrenze	30 kg per qmm,
absolute Festigkeit . . .	56 » » »
Dehnung, nach dem Bruche gemessen	14 %.

Zwischen zwei Stäben von demselben Ringe ist eine Variation von 6 kg per qmm für den Elasticitätsmodulus, und von 7 kg für die absolute Festigkeit zugelassen. Die folgende Tabelle

giebt eine Anzahl von Resultaten, die zu Terre-Noire mit während dieses Jahres gemachten Gufsstahlringen erhalten wurden.*

Nr.	L	R	a^1	$\frac{S^1}{S}$	N	F
1	39,4	66,0	16,6	0,74	24	31,0
2	39,0	65,5	16,8	0,72	29	31,8
3	41,8	67,5	15,6	0,715	29	31,4
4	40,3	66,7	14,9	0,66	29	31,6
5	36,1	61,7	17,9	0,55	29	32,8
6	39,3	66,3	15,4	0,70	36	31,0
7	37,2	63,6	18,3	0,56	34	32,0
8	38,5	65,2	17,3	0,64	35	32,0
9	38,0	64,8	20,1	0,52	45	31,8
10	40,0	66,7	17,6	0,55	42	31,0
11	38,9	65,1	18,1	0,54	41	31,7
12	39,3	65,9	17,3	0,54	36	31,6
13	40,8	68,0	13,2	0,68	45	31,0
14	39,8	65,6	18,0	0,55	47	31,5
15	38,3	64,5	17,2	0,53	36	33,0
16	37,5	63,1	16,1	0,68	28	32,5
17	37,4	62,6	14,9	0,64	26	33,0
18	38,5	64.2	14,4	0,72	27	36,0
19	37,9	63,0	16,7	0,52	42	?
20	36,0	56,6	24,2	0,50	25	40,0

Jede dieser Zahlen repräsentirt den Durchschnitt zweier Proben, in welchen die Differenzen des Elasticitätsmodulus und der Bruchfestigkeit von 0,1 bis 1,6 kg per qmm variirten. Die Proben Nr. 9, 10, 11, 12 beziehen sich auf Ringe, die dreimal in Oel getempert wurden. Nr. 13 hat eine ziemlich geringe Dehnung, aber eine hohe Bruchfestigkeit. Es kommen Chargen vor, die bei einer Bruchfestigkeit von 70 kg und mehr weniger als 13 % Dehnung ergeben. In einem solchen Falle werden die durch das Probestück repräsentirten Ringe nochmals erhitzt und in Oel gekühlt, aber bei niedrigeren als der vorher angewandten Temperatur. Dadurch wird eine erheblich gröfsere Dehnung erreicht, ohne wesentliche Herabsetzung der Bruchfestigkeit. Andererseits, falls die Bruchfestigkeit zu niedrig ist und die Dehnung zu hoch, wird das zweite Tempern bei einer höheren Temperatur, als das erste, vorgenommen. Im regelmäfsigen Betriebe werden alle Ringe bis zu einer gelben Oxydationsfarbe (couleur de jaune oxydant) erhitzt, und bei dieser Temperatur in der Richtung ihrer Achse in ein bestimmtes Gewicht Oel getaucht. Man läfst sie im Oele abkühlen und erhitzt sie dann nochmals auf eine von hell kirschroth bis dunkel kirschroth variirende Temperatur, je nach der chemischen Zusammensetzung des Metalles, und taucht sie dann wiederum in ein Oelbad, worin sie bis zum Erkalten gelassen werden.

Das erste Tempern verwandelt das krystallinische Korn des Stahles in ein feines, homogenes; das zweite ordnet das der chemischen Qualität entsprechende moleculare Gleichgewicht des Metalles. Die Kühlung sollte mehr oder weniger intensiv sein, je nachdem das Metall weniger oder mehr als 0,3 % Kohlenstoff und 0,5 % Mangan enthält.

Die chemische Zusammensetzung des für diese delicate Fabrication geeigneten Metalles liegt zwischen engen Grenzen. Der Kohlenstoff liegt zwischen 0,28 und 0,32 %, das Mangan zwischen 0,60 und 0,45. Schwefel ist kaum zu entdecken, und der Kiesel ist sehr constant zwischen 0,15 und 0,20 %. Ich habe nicht den Wunsch, auf eine theoretische Behandlung des Kühlens in Oel einzugehen. Ich will nur bemerken, dafs die von mir gebrauchte Bezeichnung Tempern (trempe) nicht die Idee einer Härtung einschliefst; ich sollte daher richtiger von Eintauchen reden. Ich theile aufserdem, von einem theoretischen Gesichtspunkte, die Ansicht meines geschätzten Freundes, Herrn Akerman. Wenn aber Thatsachen für sich selbst sprechen, so darf jeder seine eigenen Schlüsse daraus ziehen, die doch in keiner Weise die Thatsachen ändern.

Ein ernstlicherer Einwand, der gemacht werden könnte und der nicht anders als durch wohl festgestellte Facta beantwortet werden kann, ist die Frage, ob Ringe gröfseren Kalibers, die genau, wie die vorhin beschriebenen, hergestellt sind, ebenso gute Resultate ergeben würden. Es kann nur gleich gesagt werden, dafs Ringe für Kanonen von 42 cm mit dem Terre-Noire-Verfahren in befriedigender Weise gemacht werden können, nachdem die im Jahre 1878 unternommenen Versuchsproben, von welchen auf der Pariser Ausstellung ausgelegt waren, vollständig geglückt sind. Aber können diese Methoden des Erhitzens und Eintauchens, wie sie für Ringe von 10 cm ausgeführt werden, ebenso gut für Kanonen gröfseren Kalibers zur Anwendung gebracht werden? Ich glaube, dafs das ganz gewifs bejaht werden kann. In der That, wenn Stahlringe oder Bänder unter dem Dampfhammer geschmiedet werden, so ist der für Bänder (coils) von 42 cm gebrauchte verhältnifsmäfsig schwerer als der für Bänder kleineren Kalibers gebrauchte. Eine gröfsere Verwendung von Hitze und mechanischer Kraft findet statt. Daraus mufs man schliefsen, dafs, um die moleculare Veränderung eines Gufsstahlringes von grofsem Kaliber zu bewirken, und sein moleculares Arrangement in einen möglichst vollständigen Gleichgewichts-Zustand zu bringen, offenbar zweimaliges Eintauchen in Oel, unter den oben beschriebenen Bedingungen, nicht genügen wird. Man wird es wahrscheinlich für nöthig befinden,

* L ist der Elasticitätsmodulus.
R die Bruchfestigkeit.
a^1 die Dehnung.
S der ursprüngliche Querschnitt.
S^1 der Querschnitt nach dem Bruche.
$\frac{S^1}{S}$ die Contraction.
N die Anzahl von Schlägen des fallenden Gewichtes, welche Bruch bewirkte.
F die Durchbiegung in mm nach dem fünfzehnten Schlage.

dieselben zweimal oder dreimal bei einer gelb oxydirenden Temperatur einzutauchen, und darauf einmal oder zweimal bei einer niederen Temperatur, kirschroth oder dunkel kirschroth. Eine genaue Vorschrift mufs für verschiedene Metalldicken festgestellt werden, und vor der Lösung dieser Aufgabe, wiederhole ich, braucht Niemand bange zu sein.

Dies ist der Schlufs meiner kurzen Notiz über die kürzlich zu Terre-Noire gemachten Fortschritte in der Herstellung dichter Stahlgüsse, die das Comité des Iron and Steel Institute mich ersucht hat zu beschreiben. Dieser kurze Bericht, geschrieben mit den Bedenken eines Verfassers, der von seiner eigenen Arbeit zu sprechen hat, wird schwerlich die falsche Idee geben, dafs die Tage des Dampfhammers gezählt seien, er bewahrheitet aber wiederum die wichtige Thatsache, dafs alle mechanischen Eigenschaften des Stahles durch andere Mittel als Hämmern ebenso gut entwickelt werden können. Ich will indessen nicht meine Notiz beschliefsen, ohne einige Worte über die viel besprochene Frage der Blasenräume des Stahles zu wagen, die gewissermafsen permanent auf der Tagesordnung des Iron and Steel Institute ist. Ich erinnere nur daran, dafs dichte Güsse von weichem Stahl vermittelst der Legirungen von Kiesel, Eisen und Magan, mit einem Minimum von Kohlenstoff, erhalten werden. Diejenigen Legirungen, welche die wesentlichen Bedingungen eines niedrigen Kohlenstoffgehaltes erfüllen, sind solche, in welchen Kiesel und Mangan im Verhältnisse ihrer Atomgewichte gefunden werden. * Es ist sehr schwierig, wenn nicht unmöglich, dies mit mathematischer Genauigkeit zu erreichen. Es ist mir indessen, nach zahlreichen Beobachtungen und mit Hülfe einer accurat berechneten Beschickung, gelungen, diese Legirungen genau von der gewünschten Zusammensetzung, mit 13,5 % Kiesel und 18 % Mangan, herzustellen. Dieselben werden in rothglühendem Zustande dem Metallbade (nach dem Siemens-Martin-Processe) unmittelbar vor dem Gusse zugesetzt. Das Verfahren ist in der That ganz dasselbe, welches bei der Fabrication weichen Stahles mittelst Ferromangan zur Ausführung kommt. Aber das Eingeben von Ferromangan in ein Bad weichen Metalles ist von einer mehr oder weniger heftigen Reaction, verbunden mit Gasentwicklung, begleitet. Bei der Zufügung der Kiesel-Mangan-Legirung hingegen ist die intermoleculare Wirkung ruhig. Alles Aufkochen hört sofort auf, die Oberfläche des Bades wird ruhig und keine Gasentwicklung durch die Schlacke findet statt. Es wird allgemein zugegeben, dafs das von einem Metallbade in der Mitte der Feinungs- (refining) Periode entwickelte Gas Kohlenoxyd ist. Nun ist die Zufügung von drei bis vier Tausendstel Kiesel, in der Form von Kiesel-Mangan und Kiesel-Eisen, genügend, sofort diese Entwicklung von Kohlenoxyd zu hemmen. Eine Probe des Metalles, genommen, ehe der Kiesel zugeführt wird, ist voll von Blasen; nachher ist es vollkommen dicht und homogen. Ist das eine rein physikalische Wirkung? Ist es eine genügende Erklärung, zu sagen, dafs der Kiesel die Lösung des Wasserstoffes im Metalle zu Wege gebracht hat? Aber jedenfalls ist es Kohlenoxyd, das vor der Hinzufügung des Kiesels entwickelt wird, und wenig oder kein Wasserstoff, je nachdem Mangan in geringer Menge im Bade anwesend oder gänzlich abwesend ist. Was ist das Gas, welches sich so reichlich entwickelt, wenn der Stahl im Begriffe ist, in der Form fest zu werden? Sir Henry Bessemer beantwortete diese Frage schon vor etwa zwanzig Jahren. Es ist Kohlenoxyd, wenigstens in grofsem Mafse. Die im Jahre 1877 von Herrn Harmet zu Denain und kürzlich von Herrn Stead gemachten Versuche haben diese Thatsache bewiesen. Das Metall, dem Kiesel-Mangan zugefügt ist, entwickelt beim Erstarren nicht Kohlenoxyd, sondern Wasserstoffflammen treten auf, welche während des Giefsens an der Oberfläche brennen. Wenn aber der Kiesel in der Form von Kiesel-Eisen zugefügt wird und der Stahl nur Spuren von Mangan enthält, so entwickelt sich keine Spur von Gas, wie heifs auch das Metall gegossen werden mag.

In beiden Fällen indessen wird ein von Blasen freier, dichter und homogener Stahl erhalten. Ich wünsche Ihre Aufmerksamkeit auf diese Erscheinung zu richten, weil sie der von Professor Friedrich C. Müller von Brandenburg aufgestellten Theorie der Blasenräume des Stahles zu widersprechen scheint. Dr. Müller, welcher durch die etwas strenge Kritik, mit welcher er, was er meine Kohlenoxyd-Theorie nennt, behandelt oder richtiger mifshandelt hat, meinen Ideen eine Verbreitung gegeben hat, für welche ich ihm nur dankbar sein kann, versichert, wie wohl bekannt ist, dafs Undichtigkeit dadurch vermieden werden kann, dafs man die vorherige Entwicklung des Wasserstoffes aus seiner Lösung im Metalle hervorruft. Nun hat in dem von mir angeführten Beispiele weder das Metall, welches beim Erstarren Wasserstoff ausgibt, noch dasjenige, welches dieses nicht thut, irgend welche Blasenräume. Diese Thatsache kann leicht von Jedem, der es wünscht, bestätigt werden und ist wahrscheinlich schon häufig in solchen Werken beobachtet worden, in denen die Eigenschaften des Kiesels in der Fabrication von Güssen benutzt werden. Ist es nicht auch sehr wohl bekannt, dafs der Zusatz von Kiesel zu Stahl die Löslichkeit des Wasserstoffs nicht nur vermindert, sondern fast gänzlich aufhebt, wenn nur Spuren

* Unter Annahme der alten Atomgewichte, Sauerstoff = 100 und Silica = SiO_3.

von Mangan zugegen sind? So haben wir mehrere Stahlproben, die dieselben Quantitäten, Kohlenstoff und Kiesel — von letzterem 0,4 bis 0,5 % — enthalten, in denen aber der Mangangehalt von 0 bis 2 % variirt. Alle die Proben haben ein dichtes, aber krystallinisches Gefüge, und ihre Bruchflächen zeigen durchaus keine Höhlungen. Trotzdem sind sie gashaltig an Wasserstoff und Stickstoff. Aber merkwürdigerweise enthält der Kieselstahl mit nur Spuren von Mangan nur ein äufserst geringes Volumen von Gas, mit niedrigem Wasserstoffgehalt, während der Stahl mit 0,5 Mangan eine sehr beträchtliche Quantität enthält, die sich Schritt für Schritt mit dem Mangangehalte vermehrt, bis das Maximum bei zwei Procent Mangan erreicht wird; in solchem Stahle ist die höchste Quantität des wasserstoffreichsten Gases enthalten. Als ich zuerst die Aufmerksamkeit auf diese Anomalien der Wasserstofftheorie richtete, machte man mir den Einwand, dafs die von mir examinirten Metallproben wenn nicht blasig, so doch jedenfalls porös wären, und dafs sorgfältig gehämmerter Stahl, der weder blasig noch porös ist, nur unendlich kleine Mengen von Gas ergeben. Meine Antwort auf diesen Einwand ist, dafs es erstens ein Factum ist, dafs ein Metall, mit nur Spuren von Mangan und mit Kieseleisen hergestellt, nicht mehr Gas als ein gewöhnlicher gehämmerter Stahl liefert; und zweitens das nicht weniger entscheidende Factum, dafs Gufsstahl, von der von mir angegebenen Zusammensetzung, ohne gehämmert zu sein, doch nicht mehr Gas liefert als gehämmerter Stahl, der seine crystallinische Structur verloren hat und durch Wiedererhitzen und Eintauchen in Oel in einen Zustand vollkommenen molecularen Gleichgewichtes gebracht ist. Man könnte vielleicht sagen, dafs das Metall alle seine mechanischen Eigenschaften entwickelt, sobald der in Verbindung oder Lösung gehaltene Wasserstoff entfernt wird.

Metall, das mit Kieseleisen gemacht ist, bleibt immer spröde unter den Fallproben und giebt in der Zerreifsungsprobe nur niedrige Dehnungen, bei niedriger und veränderlicher Bruchfestigkeit. Diese üblen Eigenschaften kommen beim Schmieden zu Tage. Das Metall bricht unter den Hammerschlägen, während mit Kieselmangan gemachter Stahl sich in einer viel mehr befriedigenden Weise bearbeiten läfst. Ich will nicht auf die oben gegebene Erklärung dieser Erscheinung zurückkommen. Herr Gautier hat dieselbe so sehr häufig in den Versammlungen des Institutes wiederholt.

Ich möchte indessen constatiren, dafs ich niemals die Ansicht ausgesprochen habe, dafs, durch intermoleculare Reaction, Kiesel das Kohlenoxyd zersetze und Kohlenstoff freimache. Herr Windsor Richards ist bereits so gut gewesen, die Wahrheit betreffs dieses Gegenstandes wieder zu constatiren und meine unveränderliche Ansicht zu erklären, die dahin geht, »dafs in der Gegenwart von Kiesel keine Reaction zwischen Kohlenstoffeisen und Eisenoxyd möglich ist. Es ist der Kiesel, welcher oxydirt wird, und Kohlenoxyd kann nicht gebildet werden, und ein Silicat ist das Product der intermolecularen Reaction.« Das ist es, was ich behauptete.

Ich will nun meine Begründung mildernder Umstände zu Gunsten des Wasserstoffs schliefsen. Dr. Müller, in seinen Forschungen nach den Ursachen, welche die Blasenbildung im Stahle veranlassen, hat einen rein gesetzmäfsigen Schlufs gezogen. Er fand Wasserstoff in den examinirten Gufsblöcken, darum »is fecit cui prodest«: Wasserstoff ist der Uebelthäter; Wasserstoff verursacht die Höhlungen. Aber ist es bewiesen, dafs das Verhältnifs des Wasserstoffes mit dem der Höhlungen steigt? Noch nicht. Im Gegentheil, dichter Stahl enthält bisweilen ebensoviel Wasserstoff, als wäre er durchlöchert wie ein Sieb. Und nun, was den Stickstoff angeht? Der ist unschuldig. Für Kohlenoxyd wird zur Entlastung ein Alibi bezeugt. Es existirt gewifslich im flüssigen Stahle und tritt wiederum auf, wenn der Stahl erstarrt, und sehr reichlich beim Aufwallen des Stahles in den Gufsformen. Dann verschwindet es. Es kann nicht wieder im Blocke nachgewiesen werden; darum ist es an den im Stahle gefundenen Blasen unschuldig. Ich meinerseits glaube, dafs dieses Urtheil revisionsbedürftig ist.

Ueber das Walzen von Stahlgufsblöcken

mit ihrer eigenen ursprüngl. Hitze, vermittelst der Anwendung der Durchweichungsgrube.

Nach einem von Mr. **John Gjers** in Middlesbrough auf der Herbstversammlung des Iron and Steel Institute in Wien verlesenen Vortrag.

Es ist wohl bekannt, dafs in dem flüssigen, in die Coquille gegossenen Stahl eine gröfsere Wärmemenge vorhanden ist, als man zum Walzen oder Hämmern bedarf. Dieselbe setzt sich zusammen einerseits aus der Wärme, die durch die höhere Temperatur des flüssigen Stahls be-

dingt ist, und anderseits aus der latenten Wärme, die bei der Erstarrung frei wird. Es sind schon viele Versuche, die eine Nutzbarmachung dieser Wärme des Ingots bezweckten, gemacht worden; alle schlugen indefs fehl, so dafs die Ueberzeugung sich festgewurzelt hat, dafs hier die Theorie in der Praxis nicht durchführbar sei.

Die Schwierigkeit lag in dem Umstande, dafs ein eben aus der Form gelöster Ingot im Innern zum Walzen viel zu warm ist und dafs anderseits, wenn man ihn so lange liegen läfst, bis das Innere fest geworden ist, die Oberfläche mittlerweile zum Walzen zu kalt geworden ist. Um dem Uebelstande abzuhelfen, hat man versucht, die warmen Ingots unter Schirme oder Kappen zu bringen, die mit nicht wärmeleitenden Materialien ausgefüttert waren, oder sie in nicht leitendem Pulver zu vergraben, um die Wärme zurückzuhalten und auszugleichen; alle Versuche haben sich indefs als in der Praxis unausführbar erwiesen, und die Thatsache bleibt bestehen, dafs der Betrieb in den Stahlwerken bis heute allgemein Wärmeöfen irgend welcher Art mit besonderer Feuerung benöthigt.

Der Verfasser führte sein neues Verfahren Anfangs Juni d. J. in den Darlington Steel & Iron Company Works in Darlington ein und wird dort jetzt mit Hülfe desselben die ganze Production, etwa 125 t pro Schicht oder 500 Ingots in 12 Stunden gewalzt. Die dortige Strafse ist nicht zum Auswalzen in einer Hitze eingerichtet; nichtsdestoweniger ist dort eine beträchtliche Anzahl von doppelköpfigen Schienen direct aus Blöcken, die nach dem Verfahren des Verfassers behandelt waren, gewalzt worden. Die Qualität der hergestellten Schienen liefs nichts zu wünschen übrig, und da manche Fehler ihren Ursprung im Schweifsofen haben, so glaubt der Verfasser auch in dieser Hinsicht nur Gutes prophezeien zu können. Manche mitten in der Praxis stehende Fachgenossen haben das Verfahren in Darlington angesehen, und sie drückten alle miteinander ihr grofses Staunen über das Ergebnifs und die einfachen und originellen Mittel, womit es herbeigeführt wurde, aus. Das Verfahren, das bereits in mehreren Werken, sowohl in England wie anderwärts, in der Aufnahme begriffen ist, wird, wie in Folgendem beschrieben, vorgenommen:

Eine Zahl verticaler Gruben (etwa in gleicher Zahl, als Ingots bei einer Charge gegossen werden), werden in Ziegelwerk gebaut, das in dem Boden der Hüttenflur eingelassen ist; die Gruben werden im Querschnitt um ein geringes kleiner als der des Ingots, gerade so viel, um Spielraum für etwaige unten befindliche Gufsränder zu lassen und etwas tiefer als der längste Block lang ist, gemacht. In der Praxis gibt man 3″ am dickeren Ende des Ingots und etwa 6″ in der Höhe zu. Diese Gruben werden von einem Ingotkrahnen bedient, den man vortheilhaft so stellt, dafs er gleichzeitig die Zuführungen der Vorwalze beherrscht.

Jede Grube wird mit einem besonderen Deckel in der Flurhöhe versehen und ist nach erfolgter Trocknung und Erhitzung bis zur Rothglut zur Vornahme des Verfahrens fertig. Sowie die Ingots aus den Formen gelöst sind (und zwar soll dies so schnell, als es ausführbar ist, geschehen), werden sie einer nach dem andern fortgenommen und einzeln mit Hülfe des Krahnens in diese vorgewärmten Durchweichungsgruben (vom Erfinder soaking pits genannt) gebracht und sofort mit dem Deckel zugedeckt, der die Luft abhält. So zugedeckt läfst man die Ingots in den Gruben stehen und durchweichen, d. h. die überschüssige Wärme des geschmolzenen Innern und die bei eintretender Erstarrung frei werdende latente Wärme sich ganz oder annähernd gleichmäfsig durch die ganze metallische Masse vertheilen. Keine oder verhältnifsmäfsig nur wenig Wärme vermag zu entweichen, da der Block von Mauerwerk umgeben ist, das ebenso heifs als er selbst ist; es mufs daher die Wärme an der Oberfläche stark gesteigert werden. Nach Verlauf von 20 bis 30 Minuten, je nach den Umständen, wird der Ingot aus der Grube, dem Anscheine nach viel wärmer als beim Einbringen, herausgehoben und in richtiger Hitze zum Auswalzen mittelst des Krahnens den Walzen zugeführt, wobei man noch gegenüber einem Ingot, der aus verhältnifsmäfsig kaltem Zustand im gewöhnlichen Schweifsofen erhitzt worden ist, den Vortheil hat, dafs man stets sicher ist, dafs der Block im Innern mindestens so warm als an der Oberfläche ist.

Es ist wohl bekannt, dafs jeder Ingot beim Gufs in sich selbst bedeutend mehr Wärme enthält, als zum Walzen nothwendig ist. Ein Theil derselben geht natürlich beim Einfliefsen in die Form verloren, ein anderer Theil geht durch Ausstrahlung, ehe der Ingot in die Tempergrube gelangt, und ein weiterer Theil Wärme durch Wegleitung des Mauerwerks verloren; im gewöhnlichen Verlauf des Betriebs verbleibt jedoch, wenn beim Transport der Ingots nicht ungebührlich viel Zeit verloren geht, ein Ueberschufs an Wärme, der in die Mauerung der Grube geht, so dafs derselbe dazu dient, die Temperatur in der intensiven Hitze zu erhalten, wie sie die Ingots selbst besitzen. Wenn es dann zufällig passirt, dafs beim Transport eines Ingots ein Aufenthalt entsteht, so dafs derselbe bereits etwas kalt an der Grube anlangt, so wird seine Temperatur durch die Wärme der Umfassungsmauern gesteigert. Die feuerfeste Umgebung wirkt dann quasi als Accumulator, der Wärme empfängt und abgiebt, je nachdem es gerade erforderlich ist.

Während der Durchweichung entweicht eine Quantität Gas aus dem Ingot und füllt die Grube an, so dafs dadurch gleichzeitig die atmosphärische

Luft vom Eindringen abgehalten wird; man sieht das Gas am Deckelrand austreten und bei der Lüftung des Deckels verbrennen.

Das Gas besteht aus Wasserstoff, Stickstoff und Kohlensäure, so dafs der Ingot sich in einem nicht oxydirenden Medium befindet. Es tritt daher kein Verlust durch Oxydation ein, und wird der im gewöhnlichen Schweifsofen grofse Abbrand gänzlich vermieden.

Der Vortheil des Verfahrens liegt für jeden Fachmann zu klar auf der Hand, um noch breit erörtert zu werden.

Die Stahlfabrication im grofsen wird dadurch bedeutend vereinfacht. Eine grofse Zahl Arbeiter, die theilweise bei hohen Löhnen mit der Heizung zu thun hatten, werden entbehrlich, die kostspieligen Wärmöfen und Gasgeneratoren und deren kostspielige Unterhaltung fallen fort, man spart die Heizkohle, bewahrt sich, was vielleicht noch wichtiger ist, vor Abbrand des Stahles und verdirbt keinen Block durch Ueberheizen.

Das Verfahren ist erst zu kurz in Betrieb, um eine genaue und zuverlässige Aufstellung von Zahlen zu ermöglichen; es steht jedoch zu erwarten, dafs dies im Frühjahr von verschiedenen Seiten aus nachgeholt werden kann.

Herr Stead, der wohlbekannte Metallurge und Chemiker von Middlesbrough, hat die mit dem Processe verbundenen Wärme-Erscheinungen und die Zusammensetzung der in den Gruben ausgegebenen Gase studirt, und ich kann nicht besser thun, als hier seinen Bericht anzufügen:

I. Ueber das Verhältnifs der in flüssigem Stahle enthaltenen Wärme zu der in auf Walztemperatur erhitztem Stahle enthaltenen Wärme.

Geehrter Herr!

Auf Ihr Ersuchen haben wir, mit dem Beistande Ihres Sohnes, des Herrn L. Gjers, auf dem Stahlwerke zu Darlington zwei vergleichende Experimente ausgeführt, zu dem Zwecke, festzustellen, wieviel Wärme in flüssigem Stahl mehr enthalten ist als in solchem, der auf die Temperatur erhitzt ist, welche zum Auswalzen von Gufsblöcken am geeignetsten ist.

Im ersten Experimente wurde die in flüssigem Stahle enthaltene Wärme bestimmt.

In dem zweiten wurde der im ersten benutzte Gufsblock in einem Wärmofen auf die volle Hellrothglut erhitzt, welche für das directe Auswalzen der Gufsblöcke in Schienen erforderlich ist, und dann in derselben Weise behandelt wie vorher der flüssige Stahl, aufser dafs die Gufsform nicht in das Calorimeter getaucht wurde.

Die Resultate, wenngleich sie wohl nicht absolut die wirklich im Stahle vorhandene Wärme ergeben, können trotzdem als ziemlich richtig das Verhältnifs der beiden in Frage stehenden Wärmemengen ergebend angesehen werden.

Das Calorimeter bestand aus einem cylindrischen Gefäfse von Eisenblech, von ungefähr 15 Gallonen Fassungsraum, umgeben von einem zweiten, von ungefähr 8″ gröfserem Durchmesser und 4″ gröfserer Tiefe; der Zwischenraum wurde mit trockener Baumwolle verpackt.

Das innere Gefäfs, an dem einen Ende verschlossen und dem andern offen, war mit einem wohlschliefsenden, nicht leitenden Pfropfen, bestehend aus einem mit trockener Baumwolle gefüllten Beutel, versehen.

Auf dem Boden befanden sich zwei feuerfeste Steine, zur Aufnahme des heifsen Stahlblockes bestimmt.

Wasser, von genau bestimmter Quantität und Temperatur, wurde dann eingefüllt.

Dieser etwas rohe Apparat, gefüllt mit Wasser von einer erheblich niedrigeren Temperatur als die umgebende Atmosphäre, wurde, nach mehr als zweistündigem Stehen im Converterhause, nicht merklich in seiner Temperatur verändert befunden; die Temperatur des Wassers verblieb stationär, und als am Schlusse des Experimentes (wenn das Wasser eine Temperatur von 47° C. hatte) das Gefäfs 20 Minuten länger auf seiner Stelle belassen wurde, hatte es sich nur um 1° C., nämlich auf 46° C., abgekühlt.

Die zur Aufnahme des Metalles bestimmte Gufsform war kubisch und in zwei Hälften gemacht, die durch einen eisernen Ring zusammengehalten wurden. Der Hohlraum bildete einen Würfel von 4″ pro Seite, und die Wanddicke der Form war 2″.

Ein Kanal durch die Wandung, von 1″ Durchmesser, communicirte mit dem Inneren der Form.

Um eine Berührung zwischen dem flüssigen Stahle und der Aufsenseite der Form zu verhindern, wurde ein geräumiger, mit Lehm ausgekleideter Trichter in die Oeffnung gesteckt. Als Alles in Bereitschaft war, wurde flüssiger Stahl von der Bessemer-Giefspfanne durch diesen Trichter in die Form gegossen; sobald dieselbe gefüllt war, wurde der Trichter entfernt, ein wenig Sand auf den Gufskopf gestreut und die nun mit Stahl gefüllte Form in das Calorimeter gesenkt, woselbst sie belassen wurde, bis das Wasser das Maximum seiner Temperatursteigerung erreicht hatte.

Dafür waren 20 Minuten erforderlich.

Zur Beschleunigung der Kühlung des Stahles wurde der Ring von der Form abgeschoben, so dafs das Wasser directen Zutritt zum Stahlblocke bekam.

Nach Erreichung der Maximal-Temperatur wurde der Apparat noch 20 Minuten länger sich selbst überlassen, um annähernd zu bestimmen, welchen Temperaturverlust das Wasser während der Zeit, dafs Stahl und Form ihre Wärme an dasselbe abgeben, erlitten hatte.

Der beim Stehen des erwärmten Wassers stattfindende Verlust mufste allerdings etwas gröfser sein als der während des wirklichen Experimentes stattfindende; da er sich indessen nur auf 1° C. belief, so habe ich diesen Unterschied nicht in Betracht genommen.

Das zweite Experiment wurde ausgeführt, wie oben beschrieben, indem der im ersten Experiment erhaltene Stahlblock auf die geeignete Temperatur erwärmt und dann im Colorimeter gekühlt wurde.

Nach den nöthigen Correctionen für die im Stahle, der Gufsform und den feuerfesten Steinen verbleibende Wärme fand es sich, dafs für je 100 im erwärmten Stahle enthaltenen Calorien 154 im flüssigen Stahle vorhanden sind:

Erhitzter Stahl . . . 100
flüssiger Stahl . . . 154.

Es mufs noch erwähnt werden, dafs der Stahlblock auf eine so hohe Temperatur erhitzt wurde, als er, ohne verbrannt zu werden, anhalten konnte.

II. Ueber die Gase, welche von Stahlingots während ihres Aufenthaltes in Gjers' Durchweichungsgruben abgegeben werden.

Geehrter Herr!

Am 11. Juli 1882 wurden Gasproben aus Ihren Durchweichungsgruben zu Darlington entnommen und dann in unserm Laboratorium von Herrn Dr. Salvin Pattinson mit den nachstehenden Resultaten analysirt:

	Nr. 1 Volumpercente	Nr. 2 Volumpercente
Stickstoff . . .	62,92	69,65
Wasserstoff . .	25,16	18,62
Kohlenoxyd . .	7,95	6,90
Kohlensäure . .	3,97	4,83
Sauerstoff . . .	0	0
	100 00	100 00

Es ist unmöglich, genau zu sagen, wieviel von dem in den Gruben gegenwärtigen Stickstoff von der ursprünglich in denselben vorhandenen Luft herrührt. Es ist indessen einleuchtend, dafs ein sehr erheblicher Antheil von dieser Quelle stammen mufs. Die Kohlensäure ist, aller Wahrscheinlichkeit nach, von ursprünglich aus dem Stahle entwickeltem Kohlenoxyd gebildet, durch Verbrennung mit von dem Luftgehalte der Grube geliefertem Stauerstoff. Wenn wir diesen Sauerstoff nebst dem ihn begleitenden Stickstoff berechnen und in Abzug bringen, würde sich Folgendes als die Zusammensetzung der Gase ergeben:

	Nr. 1 Volumpercente	Nr. 2 Volumpercente
Stickstoff . . .	59,91	66,63
Wasserstoff . .	27,21	20,47
Kohlenoxyd . .	12,89	12,90

Die Menge Wasserstoff, welche, mit Luft verbrennend, Stickstoff hinterläfst, zu berechnen, ist nicht wohl möglich; sie kann indessen nicht unerheblich sein.

Die folgende Analyse repräsentirt die Zusammensetzung des von flüssigem Stahle entwickelten Gases, nämlich die einer Probe, welche aus dem oberen Theile einer verschlossenen Gufsform entnommen wurde, während dieselbe von unten mit Stahl gefüllt wurde.

Wasserstoff	82,5 %
Kohlenoxyd	12,5 »
Kohlensäure	0
Stickstoff	5,0 »
	100,0 %

Es ist möglich, dafs eine geringe Menge Wasserstoff von dem Wassergehalte der etwas feuchten Auskleidung der Gufsrinne herkommt; es kann aber nicht bezweifelt werden, dafs die Hauptmenge desselben von dem Stahle abgegeben wurde.

Diese Analyse ist hier zum Vergleiche mit den vom festen Stahle entweichenden Gasen eingeschaltet.

Nach dem Ausheben des Stahles aus den Gruben fand sich in denselben Gas von folgender Zusammensetzung:

Stickstoff	83,15 %
Wasserstoff . . .	5,82 »
Kohlenoxyd . . .	0,85 »
Kohlensäure . . .	3,39 »
Sauerstoff . . .	6,79 »
	100,00 %

Die Gegenwart dieser reducirenden Gase, des Kohlenoxydes und des Wasserstoffes, welche die Gufsblöcke umgeben, mufs von wichtigem Einflusse als ein Schutzmittel gegen Oxydation sein und ist somit eine hoch zu schätzende Zugabe in diesem verbesserten Processe.

Pattinson & Stead.

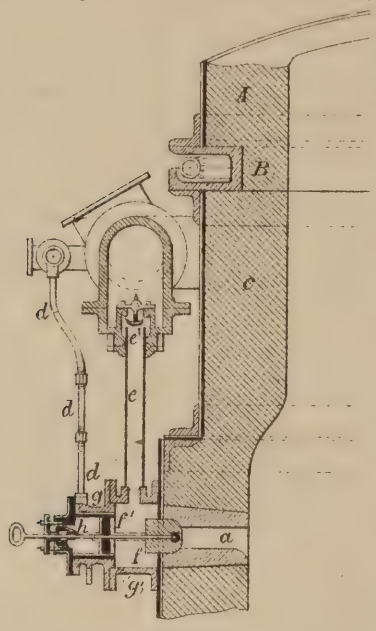
Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Deutsche Reichs-Patente.

Nr. 18250 vom 28. September 1881.

William John Clapp in Nantygle und Thomas Griffiths in Blaenavon, County of Monmouth, England.

Neuerung an stehenden Bessemer-Oefen.



Jede Form ist an ihrem unteren Ende mit einem Stöpsel f versehen, um den Wind, wenn nöthig, abzusperren. Die Stange am Stöpsel f trägt einen Kolben f^1, der in einem Cylinder h arbeitet, so dafs, wenn Dampf auf den Kolben f^1 gegeben wird, der Stöpsel f fest auf seinen Sitz gepreſst wird. Zum Zurückziehen des Stöpsels, wenn die Windpressung allein hierzu nicht genügen sollte, ist die Stange durch eine Stopfbüchse nach aufsen geführt und mit einem Handgriff versehen. Der Cylinder h steckt in einem Mantel g, der den Deckel mit der Stopfbüchse und das Dampfrohr d trägt. Derselbe ist an den am Converter befestigten Kasten g^1 geschraubt. An diesen Kasten geht das Windrohr e, dessen obere Oeffnung durch das Ventil e^1 geschlossen werden kann, wenn die betreffende Form nicht gebraucht wird, indem das Rohr e bis an das Ventil e^1 gehoben wird. Zu diesem Zwecke ist das Ventilgehäuse mit Stopfbüchse versehen und wird in dieser Lage durch einen untergeschobenen Keil gehalten. Das Zurücktreten des flüssigen Metalls in die Form wird also dadurch verhindert, dafs der Stöpsel f mittelst Dampfdruckes auf den Kolben f^1 auf seinen Sitz gepreſst wird, während, wenn der Dampf abgesperrt und der Wind angelassen wird, der Druck des letzteren auf den Kolben f^1 den Stöpsel f von seinem Sitz abhebt, wodurch der Wind durch die Form a in den Converter C einströmt.

Die zweite Neuerung besteht in der Anordnung eines trogförmigen Zwischenstückes B mit Wasserkühlung zwischen Unter- und Obertheil des Ofens.

Nr. 18900 vom 26. März 1881.

Pierre Manhes in Lyon, Frankreich.

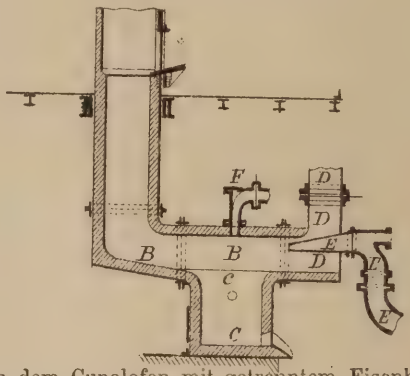
Neuerung an Bessemerbirnen.

Um Kupferleche in der Bessemerbirne verblasen zu können, wird unterhalb des Niveaus der Düsenausmündungen ein beckenartiger Raum angeordnet, so dafs Wind in die geschmolzene Masse eingeblasen werden kann, ohne dafs dabei das schon reducirte Metall von dem Winde getroffen wird.

Nr. 19051 vom 13. December 1881.

Louis Marie Fleury Bresson in Lyon.

Neuerungen an Cupolöfen.

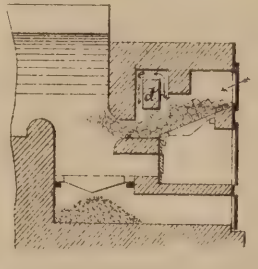


An dem Cupolofen mit getrenntem Eisenherde ist ein besonderer Verbrennungsraum B angebracht, in welchen die als Brennmaterial dienenden Gase eingeführt werden, ferner der Wind auf die geneigte Sohle durch die Rohre D und E und ein zweiter regulirbarer Windstrom durch das Rohr F auf den Eisenherd C geleitet wird.

Nr. 19137 vom 23. Februar 1882.

W. J. Wegner in Berlin.

Neuerungen an rauchverzehrenden Feuerungen.



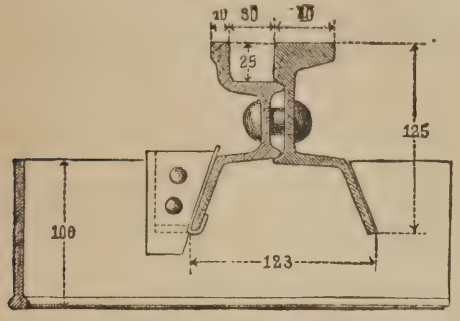
Durch den neu angebrachten Zugkanal e wird dem Brennmaterial auch dann noch Verbrennungsluft zugeführt, wenn dasselbe bis zu der Quermauer d hinanreicht.

Nr. 18485 vom 7. Juli 1882.

Oberingenieur Edmund Heusinger von Waldegg in Hannover.

Alleinvertrieb: Georg von Cölln, Hannover.

Neuerungen am eisernen Oberbau für Strafsenbahnen.



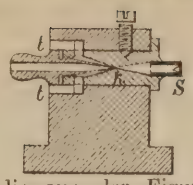
Die in obiger Zeichnung dargestellte Construction besteht im wesentlichen aus zwei nebeneinander gestellten, eigenthümlich gestalteten Schienen aus Flufsstahl, welche in ihrem Untertheile gemeinsam einen unten offenen Kasten zur Aufnahme und zum Zusammenhalten der Bettung bilden, während der Kopf der einen Schiene als Fahrschiene dient und mit der andern, der Leitschiene, zusammen die Spurrille herstellt. Beide Schienen werden durch kräftige, in Entfernungen von 500 mm warm eingezogene Niete verbunden. Durch Versetzen der Stöfse der beiden Schienen dient die eine Schiene als Lasche für die andere. Zur Verlaschung sind an jedem Schienenstofse nur 2 Schraubenbolzen einzuziehen. Von 3 zu 3 m werden die Geleisschienen miteinander verbunden durch hochkantige Traversen aus Flacheisen, welche verschiebbar sind, damit sie stets eine Pflasterfuge treffen können, und welche durch einen Keil nebst aufgenieteten Winkelblechen an dem Schienenfufse befestigt werden.

Nr. 17845 vom 12. August 1881.

J. Oestreich in Fulda.

Gasfeuer zum Auf- und Abziehen der Radreifen von Eisenbahnfahrzeugen.

Die Gasbrenner sind im Kreise um das zu erwärmende Rad herum aufgestellt und durch Gummischläuche mit der Gasrohrleitung verbunden. Die-



selben haben die aus der Figur ersichtliche Construction. Gas von mehreren Atmosphären Spannung wird durch die Düse *k* gepreſst, so dafs es durch die Kanäle *t* Luft mit sich fortreifst und mit dieser gemischt in dem eigentlichen Brenner *s* zur Verbrennung gelangt.

Nr. 18726 vom 30. September 1881.

Hermann Reusch in Dillingen a. d. Saar.

Neuerungen in der Verarbeitung von Eisenabfällen.

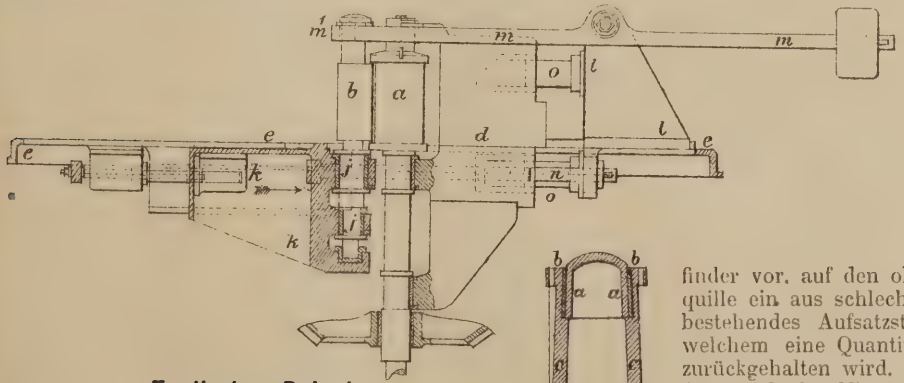
Das Verfahren besteht darin, dafs Eisenabfälle, welche in einem Ofen beliebiger Construction bei reducirender Flamme rothglühend gemacht worden sind, in bestimmten Formen durch Pressung oder Schlag zur Herstellung von Rohplatten für die Weiterverarbeitung zu Schmiedeeisen, Walzeisen und Blech verdichtet werden.

Nr. 17706 vom 21. Mai 1881.

John Windle in Moston, Lancaster, England.

Walzwerk zur Herstellung von Ringen ohne Naht für Dampfkessel u. dgl.

Röhrenstücke zur Kesselfabrication werden durch Auswalzen zwischen den Walzen *a* und *b* hergestellt. Um das zu walzende Werkstück zwischen die Walzen bringen zu können, ist das Lager m^1 der Walze *b* an einem Rahmen *m* angebracht, welcher um eine Schwerpunktsaxe drehbar angeordnet ist. Die Walze *b* ist aufserdem bei *j* in dem Schlitten *k* gelagert, welcher durch Schienen *n* mit dem die Prefskolben *o* tragenden Schlitten *l* verbunden ist. Der Ständer *d* trägt die Lager der Walze *a* und die Prefscylinder für die Kolben *o*. Werden die Kolben *o* aus dem Ständer *d* herausgepreſst, so wird die Walze *b* behufs Einstellung gegen Walze *a* bewegt, während ein Auseinanderbewegen dieser Walzen, um den fertigen Ring herauszunehmen, mittelst eines Prefscylinders am Schlitten *k* und eines entsprechenden Kolbens, der mit der Fundamentplatte *e* verbunden ist, bewirkt werden kann. Führungswalzen und Rollen, in der Zeichnung nicht zu sehen, sichern die richtige Stellung des zu bearbeitenden Ringes.

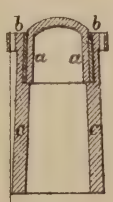


Englisches Patent.

J. D. Ellis, Rotherham.

Verfahren, um dichte Ingots zu erzeugen.

Um dem Uebelstand, dafs die Stahlblöcke an der Oberfläche früher als im Innern erkalten und dadurch letzteres unganz machen, abzuhelfen, schlägt der Erfinder vor, auf den oberen Theil der Coquille ein aus schlecht leitendem Material bestehendes Aufsatzstück anzupassen, in welchem eine Quantität flüssigen Metalles zurückgehalten wird. Dasselbe fliefst von dort nach der Mitte des Ingots und füllt die Blasenräume aus; *c* ist die Coquille, in welche der Stahl von unten eintritt, *a* ein röhrenförmiges Stück aus nicht leitendem Material, *b* eine *a* umschliefsende Holzfütterung, ferner ist *a* mit einem Abzugsloch für Gase versehen.



Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Werke.	Production im Juli 1882. Tonnen.
Puddel-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe* . . . . . (Rheinland, Westfalen.)	37	70 506
	Ostdeutsche Gruppe . . . . . (Schlesien.)	13	28 537
	Mitteldeutsche Gruppe . . . . . (Sachsen, Thüringen.)	1	1 606
	Norddeutsche Gruppe . . . . . (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	3 459
	Süddeutsche Gruppe . . . . . (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau.)	12	39 276
	Südwestdeutsche Gruppe * . . . . (Saarbezirk, Lothringen.)	9	35 339
	Puddel-Roheisen Summa .	73	178 723
	(im Juni 1882	69	150 084)
Spiegeleisen.	*Nordwestliche Gruppe*	15	7 975
	Süddeutsche Gruppe	1	1 530
	Südwestdeutsche Gruppe	1	144
	Spiegeleisen Summa .	17	9 649
	(im Juni 1882	16	15 725)
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	16	44 711
	Ostdeutsche Gruppe	2	3 598
	Mitteldeutsche Gruppe	1	263
	Norddeutsche Gruppe (Thomas-Roheisen) .	1	4 400
	Süddeutsche Gruppe	1	1 800
	Südwestdeutsche Gruppe	1	2 610
	Bessemer-Roheisen Summa .	22	57 382
	(im Juni 1882	20	56 078)
Giefserei-Roheisen und **Gufswaaren I. Schmelzung.**	*Nordwestliche Gruppe*	8	8 269
	Ostdeutsche Gruppe	8	1 129
	Mitteldeutsche Gruppe	1	956
	Norddeutsche Gruppe	1	591
	Süddeutsche Gruppe	8	4 623
	Südwestdeutsche Gruppe	2	3 711
	Giefserei-Roheisen Summa .	28	19 279
	(im Juni 1882	29	20 148)

Zusammenstellung.	
Puddel-Roheisen	178 723
Spiegeleisen	9 649
Bessemer-Roheisen	57 382
Giefserei-Roheisen	19 279
Summa .	265 033
Production der Werke, welche Fragebogen nicht beantwortet haben, nach Schätzung	2 100
Production im Juli 1882	267 133
Production im Juli 1881	215 148
Production vom 1. Januar bis 31. Juli 1882	1 600 853
Production vom 1. Januar bis 31. Juli 1881	1 548 868

* Die Production der neugebildeten südwestdeutschen Gruppe war bisher in den Angaben der nordwestlichen und der süddeutschen Gruppe mitenthalten.

Das Wachsthum der amerikanischen Eisen- und Stahlwerke seit 1880.

Das Bulletin der Amerikanischen »Iron and Steel-Association« theilt über die Zunahme der amerikanischen Eisen- und Stahl-Production in der Zeit vom 1. März 1880 bis zum 25. Juli 1882 die folgenden interessanten Daten mit:

Am 25. Juli 1882 bestand die Zahl der Hochöfen aus 686, am 1. März 1880 dagegen aus 697, was anscheinend eine Abnahme von 11 Oefen ergiebt, obwohl 44 Oefen 1880 im Bau begriffen waren, gegen 30 im Jahr 1882. Die Abnahme in der Zahl der Oefen rührt davon her, dafs wir sehr viele Oefen, welche schon so lange nicht mehr in Betrieb sind, dafs keine Aussicht dazu mehr vorhanden ist, in die Liste der verlassenen Oefen aufgenommen haben. Die Zahl der Hochöfen gibt jedoch keinen Anhaltspunkt für deren Leistungsfähigkeit, welche jetzt 8 000 000 Netto-Tonnen per Jahr beträgt, gegen 6 500 000 t am 1. März 1880. Die grofse Zunahme kommt, wie wohl erwartet werden konnte, auf Rechnung der Koks-Oefen, deren Production von 2 825 000 t auf 4 125 000 t stieg.

Die Classification der Hochöfen nach dem verwendeten Brennmaterial zeigt nur eine geringe Veränderung. Es sind jetzt vorhanden:

Hochöfen:

210 Koks-, 225 Anthracit-, 250 Holzkohlen-.

1. März 1880:

203 Koks-, 228 Anthracit-, 266 Holzkohlen-.

Ferner wird gegenwärtig 1 Gas-Hochofen gebaut.

Die Anzahl der Walz- und Stahlwerke ist in der angegebenen Periode von 382 auf 393 gestiegen; 16 werden gegenwärtig gebaut, gegenüber 10 im Jahre 1880. Die Productionsfähigkeit der Walzwerke an fabricirtem Eisen und Stahl belief sich damals auf 5 250 000 Netto-Tonnen und beträgt jetzt 7 000 000 t, so ist z. B. die Production von Schienen von 2 150 000 t auf 3 110 000 t gestiegen. Die Zahl der Schienenwerke beträgt 80, sie hat um 7 gegen 1880 abgenommen. 48 dieser Werke machen schwere Schienen, während es 1880 dafür 54 gab; 2 Werke richten sich gegenwärtig darauf ein, schwere Schienen zu machen, während 2 im Jahre 1880 gebaut wurden.

Die Anzahl der Puddelöfen, die jetzt vorhanden sind, ist gleich 5018 einfachen Oefen, gegen 4467 im Jahre 1880; Wärmeöfen giebt es 2598 gegen 2419 in 1880; die Anzahl der Walzenstrafsen, welche 1880 1397 betrug, hat um 27 zugenommen.

Die Zahl der Nägelfabriken hat abgenommen. 1880 waren es 73 und jetzt sind es 66, und 2 weitere werden gebaut; im Gebrauch sind 4030 Nägelmaschinen gegen 4152 im Jahre 1880. Wenn auch die Zahl der Nägelfabriken geringer wurde, so ist dennoch die Production an Nägeln nicht kleiner geworden.

Bessemer-Stahlwerke giebt es jetzt 14 anstatt der früheren 11, und Stahlwerke mit offenem Herdprocefs 27 anstatt 22, während die Anzahl der Tiegel-Stahlwerke dieselbe, 35, geblieben ist. Ein Bessemer-Stahlwerk und 5 Stahlwerke mit offenem Herdprocefs werden gegenwärtig gebaut. Die fertigen Bessemer-Stahlwerke und die im Bau begriffenen Werke können 2 250 000 Netto-Tonnen Ingots per Jahr produciren, während am 1. März 1880 die damals vorhandenen Werke nur 1 750 000 t lieferten. 1880 waren 22 Converter vorhanden, 10 weitere wurden gebaut; jetzt giebt es 36, und 2 sind in Arbeit. Die Stahlwerke mit offenem Herdprocefs hatten 1880 33 Siemensöfen, und man nahm an, dafs sich diese Zahl um 6 weitere durch die Werke, welche gebaut wurden, vermehren werde; jetzt giebt es 51 fertige und 10 werden gebaut. Die Leistungsfähigkeit der Stahlwerke mit offenem Herdprocefs einschliefslich der neu hinzukommenden wird 500 000 Netto-Tonnen betragen, während sie 1880 sich nur auf 275 000 t belief. Die Anzahl der Tiegel auf den Tiegel-Stahlwerken ist von 3080 auf 3490 gestiegen, die jährliche Productionsfähigkeit von 90 000 auf 105 000 t.

Nur 6 Werke fertigen die geringeren Sorten Stahl an, während sich 1880 damit 9 Werke befafsten; aber 47 Werke (16 mehr als 1880) kaufen jetzt Rohstahl und verarbeiten ihn zu Handelsstahl. Fast in jedem Monat ist darüber zu berichten, dafs entweder ein Eisenwerk in irgend einem Theil des Landes sich auch auf die Stahlfabrication eingerichtet hat, oder dafs ein Eisenwerk theilweise zu einem Stahlwerk durch die Einführung von Wärmeöfen und Walzen zur Herstellung von Stahlknüppeln und Stahlbarren umgewandelt wurde.

Es giebt jetzt 72 Frischfeuer, welche Schmiedeeisen aus Eisenerzen herstellen, gegen 69 im Jahre 1880; die jährliche Leistungsfähigkeit ist aber von 85 000 auf 75 000 t gesunken. Stahl-Schmelzöfen zur Verarbeitung von Schrott- und Roheisen giebt es 52 und 1, das gebaut wird, gegen 59 am 1. März 1880; die jährliche Leistungsfähigkeit beträgt 70 000 t, 10 000 t weniger als 1880.

Die folgende Tabelle stellt die oben angegebenen Zahlen, welche sich auf die jährliche Productionsfähigkeit beziehen, zusammen.

Werke.	Netto-Tonnen. 1. März 1880	25. Juli 1882
Hochöfen	6 500 000	8 000 000
Walzwerke	5 250 000	7 000 000
Bessemer-Stahlwerke . .	1 750 000	2 250 000
Stahlwerke mit offenem Feuerherd	275 000	500 000
Tiegel-Stahlwerke . . .	90 000	105 000
Frischwerke	85 000	75 000
Stahl-Schmelzwerke . .	80 000	70 000
Zusammen . .	14 030 000	18 000 000

Referate und kleinere Mittheilungen.

Die königliche technische Hochschule in Aachen hat mit gewohnter, anerkennenswerther Freigebigkeit ihr Programm kürzlich den rheinisch-westfälischen Werken zugesandt.

In dem sehr reichhaltigen Programm findet sich als neu die Einrichtung eines Lehrstuhls für Electro-Technik. Im allgemeinen macht sich in der Fassung der einzelnen Lehrpläne gegen früher eine gröfsere Schlichtheit wohlthuend bemerklich, und dürfen wir daraus wohl schliefsen, dafs die in früherer Zeit (vergl. Glasers Annalen Nr. 53, 1879) vom Einsender dieses geübte Kritik des etwas aufgebauschten und hochgeschraubten Programms der Vorlesungen und Uebungen im Aachener Polytechnikum, welche damals viel Staub aufgewirbelt und Manchen unangenehm berührt hat, im grofsen und ganzen doch einige Berechtigung gehabt und zu einer gewissen Abschwächung dieser Fassung Veranlassung gegeben hat.

In dem Inhalte des Programms vermissen wir die früher vorhandene Abtheilung »Schulchronik und Statistik«. Dafs die technische Hochschule zu Aachen gleich mancher Schwesteranstalt an einem empfindlichen Schülermangel leidet, dürfte eine bekannte Thatsache sein, deren Tragweite jedoch keineswegs durch Unterdrücken jeglicher Mittheilung über die Zahl der Schüler, Vertheilung auf die einzelnen Fächer u. s. w. vermindert wird. In Braunschweig und Darmstadt hat man schon ernstlich in mafsgebenden Kreisen von einer Aufhebung der betreffenden Anstalten gesprochen. Es ist dies die nothwendige Folge früherer Ueberstürzungen im Gründen technischer Hochschulen und der natürlichen Anziehungskraft der grofsen Hauptstädte. Der Unterzeichnete hat schon in dem oben erwähnten Aufsatz aus dem Jahre 1879 auf diese Mifsstände hingewiesen und deren Ursache wie Wirkung zahlenmäfsig beleuchtet. Die Rechnung mufs ziemlich richtig gewesen sein, denn Herr Geheimrath Dr. Grashof bediente sich der Angaben in der ersten badischen Kammer bei Besprechung des höheren technischen Unterrichtswesens und kam annähernd zu gleichen Schlüssen.

Das beste Mittel, dem Siechthum ungünstig gelegener Hochschulen einigermafsen abzuhelfen, besteht nach unserer Ansicht in der höchsten Ausbildung besonders geeigneter Specialfächer; leistet eine Schule in einzelnen Hauptrichtungen mehr als die anderen, so wird sie sich immerhin eines gewissen Besuches erfreuen. Die Aachener Hochschule ist zunächst auf die Grofsindustrie von Rheinland und Westfalen angewiesen, wozu wohl in erster Reihe die Eisen- und Stahlindustrie gehört, deren technische Interessen durch den Verein deutscher Eisenhüttenleute vertreten werden. Unser Verein, seit zwei Jahren selbständig in die Welt getreten, darf heute einige Ansprüche auf Beachtung erheben. Obwohl er das gesteckte Ziel bei weitem noch nicht erreicht hat, so ist der dahinführende Weg mit Erfolg betreten und wird mit Entschlossenheit verfolgt werden.

Unseres Erachtens sollte die technische Hochschule zu Aachen — oder wenigstens die Berg- und Hüttenabtheilung derselben — festere Beziehungen zu der rheinisch-westfälischen Eisenindustrie und dem Verein deutscher Eisenhüttenleute zu knüpfen suchen. Die dadurch gewonnene enge Fühlung mit der Praxis und dem Leben wird ihr sicherlich zum Nutzen gereichen. *Schlink.*

---

23. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure in Magdeburg
am 28., 29. und 30. August d. J.

Behufs geschäftlicher Berathungen hatte am 27. Aug. der Gesammtvorstand eine Versammlung abgehalten; am 28. Aug. Vormittags begann die Hauptversammlung im oberen Saal der Börse. In der Eröffnungsrede gab der Vorsitzende Herr Dittmar einen Ueberblick über die Arbeit des Vereins, während der Generalsecretär Herr Peters über den Umfang und die äufsere Gestaltung des Vereins berichtete. Nach diesem Bericht zählt der Verein z. Z. 4400 Mitglieder, von denen 74 Procent in den über ganz Deutschland verbreiteten 27 Bezirksvereinen, 26 Procent aufserhalb derselben stehen. 95 Procent der Mitglieder wohnen im deutschen Reiche, 5 Procent (235) über die ganze Erde zerstreut. Von den dem Vereine zur Zeit vorliegenden Arbeiten, welche derselbe durch besondere Commissionen eingehend behandelt, sind zu erwähnen:

der maschinentechnische Werkstattsunterricht, Schutzvorrichtungen im Fabrikbetriebe, Normen für gufseiserne Muffen- und Flanschenröhren, Normalprofile für Walzeisen, Vorschriften zur Untersuchung von Dampfmaschinen und Dampfkesseln, Feststellung von Gebühren für gerichtliche Sachverständige, Prüfung der Industrieschutzgesetze (Patent-, Muster- und Markenschutz) und ihre Handhabung, Bestrebungen zur besseren Verwerthung der Wasserkräfte Deutschlands.

Diesem Bericht folgte ein Vortrag des Herrn Professor Herm. Fischer-Hannover: über Heizung mittelst Wärmeaufspeicherung, in welchem derselbe eine Reihe üblicher Heizungsvorrichtungen daraufhin prüfte, wie sich bei denselben die Zeit und Stärke der Wärmeabgabe zum Bedarfe verhalten, und darlegte, wie man imstande sei, den Schwankungen des Bedarfes in vielen Fällen zweckmäfsig durch Aufspeicherung gröfserer Wärmemengen zu begegnen.

Den zweiten Vortrag des Tages hielt Herr Dr. Zerenner-Magdeburg über die Electricität und ihre Verwendung in der Technik. Der Redner gab darin eine Geschichte der Electricität von ihrer ersten Entwicklung bis zu den Fortschritten derselben in den heutigen Tagen.

II. Hauptsitzung, Herr Director Lach (Magdeburg) berichtete zuerst über die neuesten Fortschritte in der Zuckerfabrication.

Interessant waren die Mittheilungen des Maschinenfabricanten R. Wolf-Buckau über die Fortschritte der Tiefbohrtechnik während des letzten Jahrzehnts. Die auf das Wasserspülverfahren mit Röhrengestänge zuerst gesetzten Hoffnungen sind nicht realisirt. Aus dem Wunsche, neben schneller Herstellung des Bohrloches auch die sogenannten Bohrkerne zu erzeugen, die in cylindrischer Gestalt die Aufeinanderfolge der Erdschichten, resp. »Erdgebirge«, darstellen und den jeweiligen Einfallswinkel der Gebirgsschichten erkennen lassen, entstand die Diamantbohrung. Die preufsischen Aufsichtsbehörden pflegen seit einiger Zeit nur noch dann Schürfscheine auf gemuthete Mineralien zu ertheilen, wenn dieselben in Gestalt von Bohrkernen vorliegen. Die vollkommenste der bisher gebräuchlichen Bohrmethoden aber ist die seit einigen Jahren vom preufsischen Bergfiscus angewandte Combination der Wasserspülung und der Diamantbohrung. Die Combination besteht darin,

dafs der Wasserspülanlage noch eine hohle Bohrspindel hinzugefügt ist, welche am unteren Ende die arbeitende Bohrkrone trägt. Auf diese Weise ist in kurzer Zeit aus der Wasserspülanlage eine Diamantbohranlage und umgekehrt herzustellen. Wie schnell bei diesem Verfahren gearbeitet werden kann, beweist der Umstand, dafs bei einem vom preufsischen Bergfiscus vorgenommenen Bohrversuche innerhalb acht Tage à 10 Arbeitsstunden die Bohranlage fix und fertig dastand, worauf in sechs Tagen in Tag- und Nachtschichten 26 m mit der Schappe, dann mit dem Hohl-Freifall-Instrumente in 20 Tagen 41 m und endlich mit der Diamantbohrung in 95 Tagen 1034 m, in Summa in 12 Monaten und 5 Tagen 1100 m gebohrt wurden. — Aus den Mittheilungen des Bergraths Schreiber über den Salzbergbau der Stafsfurter Gegend wollen wir nur einige geologische Mittheilungen entnehmen. Ueber dem als Unicum in der ganzen Welt bezeichneten Salzlager von 600 bis 700 m Mächtigkeit liegt als schützende Decke der sogenannte Salzthon. Man glaubt nicht mehr diese Salzbildung der directen Ablagerungen eines tiefen Meeres zuschreiben zu dürfen, sondern nimmt an, dafs eine tiefe Bucht vorhanden war, in welche das Meerwasser gelangen konnte, indem es über eine Barre, welche die Bucht von dem Meere schied, hinüberkam. Diese Zuflüsse waren etwa so grofs, dafs die Menge von der Sonnenwärme verdunstet werden konnte. Dabei schieden sich zuerst die Salze ab, welche die geringste Löslichkeit hatten, insbesondere der Anhydrit, dann Steinsalz. Dieser Procefs hat sich in jedem Jahre wiederholt. In der kälteren Jahreszeit fiel der Anhydrit, in der wärmeren das Steinsalz. Der Bergmann bezeichnet die Anhydritschnüre mit dem prägnanten Ausdrucke Jahresringe, deren 6000 bis 7000 vorhanden sind. An den Vortrag schlofs sich Nachmittags eine Excursion nach Stafsfurt und Douglashall an.

III. Hauptsitzung. Den Bericht der Patentcommission erstattete Maschinenfabricant Becker-Berlin. Ohne für das Patentgesetz wesentliche Modificationen für dringlich zu halten, wurde die Ordnung und Sichtung des von der Commission gesammelten weitschichtigen Materials bis auf nächstes Jahr verschoben. — Generalsecretär Peters-Berlin referirte im Namen der Commission zur Aufstellung von Normen für die Bezahlung gerichtlicher Sachverständiger. Man wird dem Reichskanzleramte in Vorschlag bringen, dafs für die Thätigkeit gerichtlich berufener Sachverständiger 4 Mark pro Stunde in der Wohnung oder im Geschäftslocale, 5 Mark pro Stunde aufserhalb der Wohnung, aber im Wohnorte als Taxe vereinbart werde, und dafs für Tagegelder, Nachtquartier und Fuhrkosten die in der Gebührenordnung von 1879 für Rechtsanwälte normirten Taxen zur Geltung kommen. — Professor O. Intze-Aachen erstattete Bericht über die Feststellung der deutschen Normalprofile für Walzeisen, Peters berichtet desgleichen über Röhrennormalien. — Der darauf folgende Vortrag des Professors O. Intze über rationelle Ausnutzung der Wasserkräfte Deutschlands hat zunächst die Regulirung der Flufswasserläufe im Auge, als deren extremes Hülfsmittel in einzelnen Fällen die in Frankreich und Amerika schon vielfach gebräuchliche »Thalsperre« bezeichnet wird, durch welch letztere sich auch die Möglichkeit bietet, gewaltige Wasserkräfte — event. auch auf electrischem Wege — zur Nutzung zu bringen. Bei den Wasserläufen, die zu wenig Wasser für die Schiffahrt führen, hat man »Stauwerke« hergestellt, und wenn auch beispielsweise die Kosten, welche Frankreich und Belgien auf die Regulirung der Maas verwandten, vielleicht über 100 Millionen Francs betrugen, so hat man z. B. in Lüttich in einem Winter die Schädigung der Kaufmannschaft um mehrere Millionen dadurch verhindert, dafs man das Stauwerk benutzte, um den Eisgang 24 Stunden aufzuhalten, während welcher Zeit die in der Maas liegenden Schiffe in Sicherheit gebracht wurden. Die Mafsregeln, welche die uns nach Westen benachbarten Küstenländer — namentlich Frankreich — getroffen haben, um die Seeschiffe weiter ins Land hineinzuführen, werden schon aus Concurrenzrücksichten Deutschland zu ähnlichem Vorgehen nöthigen. Auch die sanitären Vortheile der Flufsregulirung etc. wurden betont.

Als nächstjährigen Versammlungsort wurde Dortmund bestimmt.

Koksöfen zur gleichzeitigen Gewinnung von Theer und Ammoniak von Dr. Otto & Co.

Wie unsere Leser sich erinnern werden, haben wir in den Nummern 7 und 8 dieses Jahrgangs eine eingehende Beschreibung der oben genannten Koksöfen gebracht. Wir theilten damals gleichzeitig mit, dafs die ersten Oefen dieser Art auf Zeche Holland bei Wattenscheid in der Vollendung begriffen seien. Gegenwärtig liegen uns Resultate des dortigen Betriebes in bezug auf die Gewinnung von Theer und Ammoniak vor.

Es betrug das gewonnene Quantum Theer:

im Monat Juni . . 3,13 % der verkokten Kohlen,
» » Juli . . 3,90 » » » »
» » August . 3,81 » » » »

Der Gelderlös für Theer betrug pro Doppelwaggon (10 000 kg) verkokter Kohlen:

im Juni . . . 14,— ℳ,
» Juli . . . 17,40 »
» August . . 17,10 »

oder als Durchschnitt der ersten drei Monate 16,17 Mark.

Das Ammoniak wurde als Ammoniakwasser nach Graden Beaumé verkauft und betrug der Gelderlös pro Doppelwaggon verkokter Kohlen:

im Juni . . . 10,— ℳ,
» Juli . . . 11,— »
» August . . 11,80 »

oder als Durchschnitt der ersten drei Monate 10,93 Mark.

Der Gesammtwerth der erhaltenen Nebenproducte an Theer und Ammoniak betrug demgemäfs pro Doppelwaggon verkokter Kohlen:

im Juni . . . 24,— ℳ,
» Juli . . . 28,40 »
» August . . 28,90 »

oder als Durchschnitt des Betriebs in den ersten drei Monaten 27,10 Mark.

Amerikanische Reiseberichte aus Schottland.

The Bulletin enthält folgende Berichte aus Glasgow:

Auf meine Anfrage bei der Verwaltung der Steel Company of Scotland zur Erlaubnifs eines Besuchs der in Newton nahe Glasgow gelegenen Stahlhütte derselben wurde mir der Bescheid, dafs dort nichts zu sehen wäre, was ich nicht als veraltet betrachten würde, da die Anlage bereits 5 Jahre alt sei. So huldigt man wenigstens irgendwo noch der amerikanischen Ansicht, dafs ein Eisen- und Stahlwerk jede fünf Jahre umgebaut werden mufs, um auf der Höhe der Zeit zu bleiben.

Nichtsdestoweniger stattete ich den Werken einen Besuch ab und fand sie desselben wohl werth. Obgleich fünf Jahre alt, sah ich Mehreres, das sowohl neu wie auch von amerikanischem Betrieb abweichend war. Sehr bemerkenswerth ist die Anordnung von offenen Herdöfen, zwanzig an der Zahl, in einem Gebäude, sechzehn derselben stehen in einer Reihe und vier

gegenüber, wobei Raum für 10 oder 12 mehr vorhanden ist. Die Oefen zeigen nichts Besonderes; sie sind einfache Siemensöfen mit 8 bis 10 t Fassungsvermögen. Die Gewölbe derselben sind wie allgemein in England aus feuerfesten Steinen von Wales gebaut, die in der gebräuchlichen Hitze fast unzerstörbar sind. Vier- oder fünfhundert Hitzen sind gang und gebe für eine Mauerung.

Der Procefs wird mit Roheisen, Erz und Schrott geführt, deren Verhältnifs je nach der herzustellenden Stahlqualität oder dem Preis des einen oder andern Materials schwankt. Schwedisches Roheisen wird wegen seines niedrigen P-Gehaltes gewöhnlich für besten Stahl genommen, zum gröfseren Theil wird jedoch an der Westküste oder in Schottland aus spanischen Erzen dargestelltes Roheisen verwandt. An die Verwendung schottischer Roheisen denkt man demgemäfs nicht, wenn nicht basische Futter gebraucht werden. Das Letztere ist versucht worden, hat sich aber nicht bewährt, und zwar aus guten Gründen. Die basische Fütterung ging nämlich nur bis zum Widerlager des Gewölbes, das letztere wurde hingegen aus sauren Steinen aufgeführt, so dafs die Stofskante beider alle die zur Bildung einer sehr dünnflüssigen Schlacke nöthigen chemischen Bedingungen bot — gerade das Gegentheil von dem, was man erzielen mufs. Man sagte mir, dafs man zwischen beide Mauerungen eine neutrale Schicht, aus Graphit bestehend, die unschmelzbar und neutral gegen beide Ziegel ist, gelegt habe, dieselbe sei aber weggebrannt. Das einzige Hülfsmittel würde dann sein, die Mauerung durchweg aus basischen Ziegeln aufzuführen, und soll der Versuch demnächst gemacht werden. Es wird sich voraussichtlich einige Schwierigkeit herausstellen, das Gewölbe fest genug herzustellen, um den Temperaturveränderungen gegenüber widerstandsfähig zu sein.

Die Pfannen werden nicht in Krahnen, wie in den Bessemer und den meisten amerikanischen offenen Herdwerken, sondern in auf Geleisen laufenden Wagen transportirt. Die Geleise liegen rechtwinkelig zur Vorderseite der Oefen, und befinden sich die Giefsgruben zwischen denselben. Diese Anordnung ist bei Hussey, Howe & Co. in Pittsburgh und einigen wenigen anderen amerikanischen Werken im Gebrauch, wird aber dort allgemein als dem Krahnensystem unterlegen angesehen. Man konnte auch Verschiedenes gegen die Einrichtung in Newton einwerfen.

Die Ingots werden in verschiedenen Gröfsen und Formen, je nach der Verwendung derselben, gegossen. Die für Kesselbleche bestimmten werden in grofsen, 12″ dicken Platten gegossen, die auf 7 bis 8″ heruntergehämmert werden, ehe sie gewalzt werden, statt dafs letzteres Verfahren direct, wie meistens in Amerika, angewandt wird. Es ist aufser Frage, dafs das dort gebräuchliche System dem des Giefsens auf 8″ mit direct folgendem Walzen vorzuziehen ist, jedoch halte ich das Verfahren, Platten von 12″ zu giefsen und diese direct herunterzuwalzen, für ebenso gut und weit öconomischer. In beiden Fällen hängt die Qualität von der Gesammtgröfse der Reduction von Ingot auf Blech ab, und meine Erfahrungen, die sich auf jüngst gemachte Versuche stützen, gehen dahin, dafs es vorzuziehen ist, wenn die Reduction gänzlich durch die Walzen geschieht, anstatt theilweise durch den Hammer, wie mancher alte Hüttenmann es für besser hält. Das Verfahren des directen Auswalzens ist in den Otis-Werken in Cleveland Ohio und bei Schönberger & Co. in Pittsburgh eingeführt, und ich hege keinen Zweifel, dafs dort darin ein Vortheil gegenüber der Verwendung von Ingots von geringerer Dicke, sowohl was die Qualität als auch die Oeconomie in der Fabrication anbelangt, gefunden worden ist.

Auf meine Frage nach der Höhe des P-Gehaltes gab ein Beamter mir die Auskunft, dafs sie zwar nicht immer bis auf 0,03 % oder weniger, jedoch fast niemals über 0,05 % kämen. Dies ist ein gutes Resultat; dasselbe ist der Auswahl der Materialien zu verdanken. Mit besten Marken Hämatiteisens der Westküste, schwedischem Eisen und spanischem Erz mag es leicht genug sein, niemals 0,05 % P-Gehalt zu überschreiten, eine Grenze, die man als die äufserste für ein gutes Kesselblech ansehen kann; eine Platte für eine Locomotiv-Feuerbüchse sollte noch weniger enthalten. Es sei hier bemerkt, dafs in England wie auf dem Continent die Feuerbüchsen äufserst selten oder niemals aus Stahl hergestellt werden, während in Amerika einige der ersten Eisenbahngesellschaften nichts Anderes dazu verwenden. Es mag hierdurch ein Fabrications-Geheimnifs verrathen werden, dasselbe ist jedoch derart, dafs es preisgegeben werden mufs. Die Hauptursache, weshalb dort die Feuerbüchsen nicht aus Stahl fabricirt werden, bildet der Phosphor. Ist noch eine andere Ursache vorhanden, so ist es der Kohlenstoff. Dafs man den Gehalt des Stahles an diesen zwei Elementen nicht niedrig genug hielt, ist unzweifelhaft der Grund gewesen, der in der alten Welt die Nichtbewährung einer grofsen Zahl stählerner Feuerbüchsen und damit deren gänzliche Verdammung herbeigeführt hat, während dieselben in Amerika infolge Erkenntnifs dieses Verhaltens in fast allgemeinen Gebrauch gelangt sind.

Dafs das schottische Werk grofse Erfolge in der Fabrication von Stahlplatten für Kessel und Schiffe erzielt hat, wird durch die Zeugnisse, die gelegentlich der Verwerfung der Stahlkessel der russischen Yacht Livadia durch zahlreiche Ingenieure beigebracht wurden, am besten bewiesen; kein Blech des schottischen Werks noch der Landore Siemens Steel Company ist je verworfen worden. Die verworfenen waren in Sheffield gefertigt und durch solche des schottischen Werks ersetzt worden. Wie ich mit eigenen Augen sah, hielt ein Stab Nietenstahl 4260 kg pro qcm bei 32,8 % Elongation aus. Dieses gleichzeitige Auftreten von Festigkeit und Dehnung scheint mir unübertroffen dazustehen.

Die schottische Steel Company hat viel zur Fabrication von blasenfreiem Stahlgufs beigetragen. Ich sah verschiedene abgedrehte Proben, die einfach tadellos waren. Sie waren sämmtlich im offenen Herd nach einem geheim gehaltenen Verfahren hergestellt; das Geheimnifs, das jetzt wohl bekannt ist, besteht in dem Zusatz von Kieseleisen, oder von solchem mit Mangan kurz vor dem Abstich. Eine eingehende Beschreibung des Verfahrens, wie es in Terre-noire gebräuchlich ist, hat Holley vor einigen Jahren veröffentlicht. Man erzählte mir von vollständig blasenfreiem Stahlgufs, der dort gefertigt wird; derselbe sei so weich, dafs er beim Erhitzen und Eintauchen in Wasser weder hart noch angelassen werde.

Ich kann noch ein anderes »Geheimnifs« verrathen, nämlich das des Stahlschweifsens. Dies ist nichts Neues, mögen einige Leser sagen. Gewifslich, aber die mir früher gezeigten geschweifsten Proben liefsen sich sämmtlich an der Schweifsstelle wieder mit Leichtigkeit trennen, wenn sie nicht in einem sehr hoch erhitzten (Siemens)-Ofen ohne reducirende Flamme und mit grofser Schnelligkeit geschweifst waren. Jedoch in einem gewöhnlichen Schmiedefeuer durch einen gewöhnlichen Schmied und ohne Flufsmittel Stahlschrott in einen Stab geschmiedet zu sehen, scheint mir den Meisten unbekannt zu sein. In Schottland geschieht dies indefs; das »Geheimnifs« findet in der chemischen Zusammensetzung seine Lösung. Der Stahl mufs nämlich sowohl geringen P- wie C-Gehalt, sowie hohen Mn-Gehalt besitzen, etwa 0,05 P, 0,12 C und 0,75 bis 1,00 % Mn. Wie man mir mittheilt, soll auf der Schiffsbauwerft von William Denny & Sons in Dumbarton bei Glasgow Stahlschrott

von solcher Zusammensetzung in grofse Dampferwellen umgeschmiedet worden sein.

Noch mehr Schwierigkeiten bietet vielleicht die Fabrication einer stählernen, geschmiedeten Kette. Die Firma Forest Bros Co. in Cradley bei Birmingham fabricirt Stahlketten aus geschmiedeten Gliedern, und John Vernon, Hope & Co. in Wednesbury machen alle Sorten von Stahlketten und Kabeln. Mir ist weder die Fabricationsmethode noch die chemische Zusammensetzung des dort benutzten Stahles bekannt.

Die Steel Company of Scotland fabricirt Schienen, Träger-, Winkel- und Handelsstahl aufser Blechen und Stahlgufs. In Blochairn, ebenfalls bei Glasgow, befindet sich eine zweite Hüttenanlage derselben Gesellschaft; dort sind ebenfalls offene Herdöfen und grofse Blechstrafsen, die bis zu 10′ Breite walzen können. —

Ein anderer Besuch galt der Parkhead Forge in Glasgow, die namentlich wegen ihrer schweren Stahlschmiedestücke für den Schiffsbau am Clyde bekannt ist. Dort befinden sich fünf 10 t fassende offene Herdöfen in einer Reihe, die kürzlich an das Werk, das sowohl Eisen wie Stahl verarbeitet, angebaut worden sind. Im Anschlufs an das Puddelwerk liegen Walzenstrafsen für Bleche und Handelseisen, sowie mehrere Hämmer, deren schwerster 12 t Fallgewicht hat und sowohl für Eisen wie für Stahlstücke gebraucht wird. Obgleich lange nicht so schwer wie die in Woolwich, Creusot oder bei Krupp befindlichen, verarbeitet derselbe die schwersten im Schiffsbau erforderlichen Stücke. Ich sah eine aus einem Stück geschmiedete Kurbelwelle mit drei in Winkeln von 120° zu einander stehenden Kurbelzapfen von 20′ Länge bei 20″ Durchmesser. Dieselbe bestand aus Eisen, aus Stahl ist eine derartige Welle noch nicht gemacht worden.

Im modernen Schiffsbau herrscht jetzt die Neigung vor, derartige enorme Schmiedestücke aus einem Stück nicht mehr zu verwenden, vielmehr die Kurbelzapfen aus einzelnen Theilen herzustellen, so dafs eine Welle mit einer gekröpften Kurbel aus 5 Theilen besteht, nämlich 2 Hauptwellentheilen, 2 Kurbelseitenstücken und 1 Kurbelzapfen. Jede Verbindung wird durch warmes Aufziehen und je einen Keil bewirkt. Dieses System eignet sich namentlich für Stahlwellen. Man ist imstande, die Stücke annähernd in der benöthigten Form mit grofsem, verlorenem Kopf zu giefsen, erzielt dadurch Dichtigkeit und vermeidet die Arbeit unter dem Hammer. Man sieht nach und nach die Gefahr ein, die das Hämmern schwerer Stahlstücke unter einem leichten Hammer in sich birgt, da hierdurch die im Innern befindlichen unganzen Stellen entwickelt werden. Man mufs dann Kruppsche oder Creusotsche Hämmer anlegen oder die Bauart verlassen und die Stücke zusammensetzen. Näheres hierüber hat Mr. Horace See im April in einer Versammlung der Mechanical Engineers in Philadelphia entwickelt.

Obwohl indessen die in Parkhead in bezug auf Kurbelwellen geleistete Arbeit vorzüglich ist, kann sie doch nicht mit der von Joseph Whitworth & Co. in Manchester aufgeführten in Vergleich gezogen werden. Dort werden die Stahlwellen aus Stücken gemacht, die erst hohl gegossen und dann auf Dornen mit hydraulischen Pressen bearbeitet werden. Ohne Zweifel ist dies Verfahren das der Zukunft.

Die Anordnung der Giefsgruben in Parkhead ist eine andere, jedoch bessere als die in Newton befindliche. Anstatt einer kleinen Grube mit zum Ofen senkrecht stehendem Geleise vor jedem Ofen, befindet sich dort ein Geleise von ungefähr 6′ Spurbreite, das dicht an den Oefen deren ganzer Länge nach vorbeigeht. Auf dem Geleise laufen drei Pfannen auf Wagen, jede derselbe ist zur Aufnahme einer ganzen Charge eingerichtet. Für sehr grofse Ingots kann man den Inhalt aller drei Pfannen verwerthen. Da die Giefsgrube sich der ganzen Länge des Geleises hinzieht, so kann man die Ingots dort aufstellen, wo es am bequemsten ist. Es ist stets reichlich Raum in der Giefsgrube vorhanden, kein Krahnen erforderlich und aufserdem keine solche Platzverschwendung wie bei anderen Anordnungen. Der Betrieb ist dort so vorzüglich, dafs ich geneigt bin zu glauben, dafs dies System auch bei Bessemer-Anlagen das Krahnensystem übertrifft.

Die Arbeitslöhne in Schottland sind als sehr niedrige zu bezeichnen; der gewöhnliche Handarbeiter verdient dort gerade die Hälfte von dem, was unter gleichen Umständen in Amerika gezahlt wird.

(Schlufs folgt.)

Ueber das Verhältnifs des englischen zum deutschen Giefsereiroheisen

fand eine Discussion im Anfang Mai d. J. im Frankfurter Bezirksverein des Vereins deutscher Ingenieure statt. In derselben machte Herr F. Schiele zunächst auf einige Fehler in der von Wedding veröffentlichten Uebersicht über die wirthschaftlichen Verhältnisse der deutschen Roheisenindustrie aufmerksam. Er betonte sodann, dafs in den letzten Jahren bereits ein bedeutender Aufschwung der deutschen Giefsereieisenerzeugung erfolgt sei, dieselbe habe nämlich im Jahre 1876 nur 24 % des Gesammtbedarfes, im Jahre 1881 aber schon 39,6 % desselben gedeckt. Die bezüglichen Verhältnisse in Hessen-Nassau und im Grofsherzogthume Hessen seien ganz eigenthümlicher Art. Früher habe man hier nur theueres Holzkohleneroheisen direct aus dem Hochofen zu Ofengufs- und Poterie vergossen. Bei Einführung des Koksbetriebes habe es z. B. viele Schwierigkeiten gemacht, bei dem Gusse die dem nassauischen Holzkohleneisen eigenthümliche blaue Farbe zu erzielen, welche für alle Handelsgufswaaren sehr wichtig und mit englischem Eisen nicht zu erreichen sei. Diese Schwierigkeit sei jetzt beseitigt, und das jetzt erblasene Giefsereiroheisen gebe im Gusse eine sehr charakteristische blaue Farbe. Das deutsche Eisen zeichne sich in einzelnen Marken ferner durch grofse Festigkeit und Dünnflüssigkeit aus und erreiche hierin die besten englischen Marken. Die Wachlerschen Versuche haben dieses für das deutsche Giefsereiroheisen sehr günstige Ergebnifs festgestellt, auch Versuche des Professor Bauschinger, insbesondere mit nassauischem Roheisen, seien sehr gut ausgefallen. In bezug auf Zugfestigkeit, Zähigkeit, Elasticität und Biegungsarbeit ständen die Eisenproben der Hütte Lollar über der Marke Coltnefs. Die Biegungsarbeit werde aus den von Intervall zu Intervall gemessenen Durchbiegungen und den sie hervorbringenden Kräften berechnet und sei um so gröfser, je zäher und fester das Material. Das deutsche Eisen zeige im Maximum eine Zugfestigkeit von 1845 kg pro Quadratcentimeter, das schottische nur 1780 kg. Das deutsche Eisen gebe einen weichen, scharfen Gufs, durch und durch grau, blasenfrei und dicht. Die Geschofsgiefsereien in Spandau und Siegburg verarbeiten deshalb auch deutsches Eisen. Auch die Privatgiefsereien haben sich zum Theil bereits an das deutsche Eisen gewöhnt, so dafs den Hochöfen ein regelmäfsiger Absatz gesichert sei. Der frühere Vorwurf, dafs die deutschen Hochofenwerke in ihrem Betriebe zu viel wechseln und deshalb unregelmäfsiges Giefsereieisen liefern, treffe für die Werke an der Lahn nicht mehr zu. Allerdings sei es in Deutschland der Erz- und Kohlenverhältnisse wegen schwieriger, ein durchaus gleichmäfsiges Material zu erblasen, als in England. Auf der Margarethenhütte bei Giefsen gehe ein Ofen seit August 1880 ununterbrochen auf Giefsereieisen, er habe stets dieselben Erze und genau dieselbe

Betriebsführung und liefere nur Marke Nr. I in stets gleichmäfsiger Qualität, Nr. II falle fast gar nicht. Da die Eisensteinablagerungen bei uns nicht so günstig seien wie in England, so müsse besondere Aufmerksamkeit und guter Wille diesen Mangel ersetzen. Insbesondere komme es an auf gute Ueberwachung der Erzgruben, auf genaue Erz-, Schlacken- und Eisen-Analysen, sowie auf Gufsproben, überhaupt dürfe der Betrieb nicht lediglich von der Calculation abhängig sein. Die schottische Marke Goltnefs sei übrigens keineswegs immer gleichmäfsig; auch zeige das Kopfende der Massel vielfach gröberes Korn als das andere Ende. Aus der Marke Buderus Nr. I A dagegen könne man den dünnsten Formgufs herstellen, das Eisen bleibe in richtiger Gattirung mit lediglich anderen deutschen Marken weich, es sei deshalb besonders für Maschinengufs, für chemische Apparate, ferner aber auch für Hartgufs geeignet. Gebr. Buderus wenden gewöhnlich einen geringen Zusatz von Lothringer Eisen an, welches seines Phosphorgehaltes wegen zur Dünnflüssigkeit beitrage. Der Gehalt an Si lasse sich bis auf 4 % steigern; der Gehalt an P betrage 0,3 bis 0,4 %, bei Coltnefs dagegen 0,9 %, von S habe das nassauische Eisen kaum eine Spur, Coltnefs aber fast 0,2 %. Cu habe das deutsche Eisen gar nicht, Coltnefs aber fast 0,1 %. Wie grofs die Production von Giefsereieisen an der Lahn bereits sei, ergebe sich daraus, dafs von den in Deutschland, ausschliefslich Luxemburg, im Jahre 1881 erzeugten 251 000 t Giefsereiroheisen allein 35 000 t auf Nassau kämen. Sehr wichtig für die Giefsereien sei die Behandlung des deutschen Roheisens im Cupolofen. Früher habe man über hohen Koksverbrauch und leichtes Weifswerden geklagt, was bei vorsichtigem Umschmelzen zu vermeiden sei. Die vorgelegten Proben lieferten den Beweis für die Leichtflüssigkeit und Zähigkeit des deutschen Eisens. Insbesondere müsse dahin gewirkt werden, dafs die Versuchsanstalten bei ihren Proben eine einheitliche und gleichmäfsige Methode anwenden, weil nur dann Vergleiche der verschiedenen Eisenqualitäten möglich seien. Nach dem Vorschlage von Wöhler solle man die Versuchsstäbe von 4 cm Durchmesser und 1 m Länge aufrecht in nassem Sande giefsen.

Hr. Römheld weist aus seiner langjährigen Praxis nach, dafs im schottischen Giefsereieisen der Graphit nur rein mechanisch vorhanden sei, im deutschen Eisen aber mehr gebunden erscheine und deshalb gleichmäfsiger vertheilt sei. Bei englischem Eisen scheide sich deshalb der Graphit an der Oberfläche aus und mache den Gufs flockig. Besonders auffallend erscheine dies bei Poteriegufs, wenn säuerliche Speisen, z. B. Sauerkraut, in einem gufseisernen Topfe gekocht würden. Die Speisen würden dann, wenn der Topf aus englischem Eisen bestände, infolge des ausgeschiedenen Graphites schwarz. Redner betont, dafs er seit dem Jahre 1846 im Giefsereibetriebe thätig sei, auch bis Mitte der siebziger Jahre in seiner Giefserei nur schottisches und englisches Eisen verarbeitet habe, wobei ihm übrigens grofse Qualitätsunterschiede häufig aufgefallen seien. Er erinnert z. B. an einen Procefs wegen Lieferung von Coltnefseisen, in welchem letztere Mängel besonders hervorgetreten seien. Die Marke sei so graphitreich gewesen, dafs ein besonderes Zusatzeisen erforderlich wurde. In seiner Giefserei würden vielfach Gefäfse für chemische Fabriken gegossen, welche Drucke bis zu 120 Atm. auszuhalten hätten, also sehr dicht sein müfsten. Verschiedene englische Marken genügten diesen Ansprüchen nicht. Deutsches Eisen erwiese sich zu dickflüssig, genügte indessen nach entsprechendem Zusatze eines siliciumhaltigen Roheisens. Seit fünf Jahren nun verarbeite seine Giefserei kein englisches oder schottisches Eisen mehr, das deutsche Eisen liefere nämlich durchaus dichte Gefäfse ohne Ausschufs, welche hohen Druck aushielten und überhaupt sehr widerstandsfähig seien. Mit dem Eisen von Gebr. Buderus insbesondere liefsen sich auch dünnere Wandungen der Gefäfse leichter herstellen, als mit englischem Eisen. Besondere Erfolge seien bei Gufs von Dachziegeln erzielt worden, für welche früher Coltnefs Nr. I genommen worden sei, jetzt aber Buderus Nr. II vollständig ausreiche. Diese mit Leisten versehenen Ziegel von $^1/_2$ m Länge, $^1/_4$ m Breite und nur $2^1/_2$ mm Wandstärke flössen sehr schön aus und seien im Bruche vollständig grau. Seit vier Jahren zeigte sich überhaupt beim Buderusschen Eisen in bezug auf Kohlenstoffgehalt und Korngröfse kein bemerkenswerther Unterschied. Das deutsche Eisen finde vielfachen Widerstand in den alten Gewohnheiten der Schmelzer. Als vortheilhaft habe sich erwiesen, mit dicken Masseln kein dünnes Brucheisen zu verschmelzen; je grauer das Eisen, desto dickeres Brucheisen müsse man zusetzen. Die Dünnflüssigkeit des deutschen Eisens genüge vollständig, auch habe es gröfsere Elasticität als das schottische Eisen.

Hr. Fries hat in seiner Giefserei ebenfalls sehr gute Ergebnisse mit dem deutschen Eisen erzielt, jedoch erscheint ihm die Verwendung etwas schwieriger als diejenige des englischen bezw. schottischen Eisens. Hr. F. Schiele weist darauf hin, dafs es vortheilhaft sei, den Cupolofen nicht genau cylindrisch zu machen, sondern ihn in der Schmelzzone zusammenzuziehen, weil dann ähnlich wie beim Hochofen das Eisen sich besser mische. Hr. Römheld empfiehlt die Anwendung ringförmiger Winddüsen an Stelle der einzelnen Düsen, da sonst die Schmelzzone des Ofens sich erweitere. Hr. Weismüller constatirt aus seiner Erfahrung, dafs seit Anwendung des deutschen Roheisens der Maschinengufs ihm nicht ganz so gleichmäfsig wie früher erscheine, da wahrscheinlich die Gattirungsverhältnisse nicht immer richtig gewählt würden. Der Maschinengufs, welcher mannigfach bearbeitet werde, erfordere ja ganz besondere Aufmerksamkeit, und es empfehle sich daher, dafs die Giessereien von den bezüglichen Versuchen der Roheisenproducenten unterrichtet würden.

Hr. Becker bemerkt, dafs die Firma Nöther in Mannheim, welche ein lothringisches Werk vertrete, Anleitung zu Mischungsverhältnissen für verschiedene Zwecke gebe; nach den in der Elsässerschen Giefserei vorgenommenen Versuchen seien dreifsig verschiedene Gattirungen festgestellt worden. Bezüglich der Preisfrage bemerkt Hr. Römheld, dafs das deutsche Eisen etwas billiger sei als das englische gleicher Qualität, mindestens um die Höhe des Zolles. Der Vorsitzende stellt aus den Ergebnissen der Discussion den erfreulichen Fortschritt der deutschen Roheisenindustrie fest. Hr. Dr. Kollmann weist auf die durchaus ungerechtfertigte Beeinflussung des deutschen Eisenmarktes durch den Preisstand der Glasgower Warrants hin. Nach einigen Mittheilungen des Hrn. S. Schiele und des Vorsitzenden über die Art der Probenahme und die Ausführung der Proben bei den Qualitätsuntersuchungen des Eisens wird die allseitig mit gröfstem Interesse verfolgte Discussion geschlossen. Herr F. Schiele zeigt noch eine Probe von Gufseisen vor, welche nach dem Verfahren von George Bower durch Einwirkung von überhitztem Wasserdampf und CO_2 mit einem Ueberzuge von FeO, Fe_2O_3 versehen wurde. Das Eisen wird dadurch gegen Rost geschützt und hat den besonderen Vorzug, dafs es sich leicht emailliren läfst.

(Wochenschrift d. Ver. deutsch. Ing.)

Siemens' elektrischer Schmelzofen.

Gelegentlich der jüngsten Versammlung der British Association sprach Professor A. K. Huntington über den von uns schon früher (vergl. Nr. 6, 1881)

beschriebenen elektrischen Schmelzofen. Der Ofen scheint bei wissenschaftlichen Forschungen im Gebiet der Hüttenkunde grofse Dienste zu leisten, wenn man nach den Versuchen sich ein Urtheil bilden kann, die die Schmelzung verschiedener Metalle zum Zwecke hatten. Zu den von dem Vortragenden beschriebenen Versuchen wurden Graphittiegel genommen, da solche aus Thon in wenigen Minuten geschmolzen waren; durfte kein Kohlenstoff zugegen sein, so wurde eine Höhlung in Kalk oder Sandstein gebildet. Unter anderm wurde Schmiedeeisen geschmolzen; 6 Pfund desselben wurden 20 Minuten lang dem Strome ausgesetzt und dann in eine Form gegossen. Es war hierdurch krystallinisch und unschmiedbar geworden. 20 Pfund Stahlfeilen wurden in einer Stunde geschmolzen, der Gufs war stets voller Löcher. Weifses Roheisen mit Koks veränderte sich in ein schwach graues, wurden statt Koks Retortenkohlen zugesetzt, ein stark graues Roheisen. Doch war hierzu hohe Hitze erforderlich. Gufseisen änderte sich nicht, ebenso nicht Spiegeleisen und Kieselroheisen, welch letztere nur Graphit ausschieden. $^3/_4$ Pfund Kupfer wurden während einer halben Stunde in Kohlenstaub geschmolzen, um eine Carborisation des ersteren herbeizuführen. Man fand im Tiegel nur noch ungefähr $^3/_4$ Unzen Kupfer vor, das übrige war verdampft, ohne indefs die Anwesenden belästigt zu haben. 8 Pfund Platinum wurden vollständig flüssig in Zeit von einer Viertelstunde. Fernere interessante Versuche wurden noch mit Wolfram und Nickel angestellt.

Huntington glaubt annehmen zu dürfen, dafs die Quantität irgend eines Metalles, die man im elektrischen Ofen erfolgreich schmelzen kann, und die zur Schmelzung erforderliche Zeit von zwei Momenten abhängig sind: a) der Beziehung, d. i. Temperatur-Unterschied zwischen Schmelz- und Verdampfungspunkt und b) des Wärmeleitungs-Vermögens der Metalle.

Erzexport von Bilbao.

Wir haben bereits in dem im August-Heft »Stahl und Eisen« enthaltenen Aufsatz »Der Eisenerzdistrict von Bilbao« des in letzter Zeit bedeutend gestiegenen Exportes des dortigen Erzes Erwähnung gethan. Derselbe ist in rapider weiterer Steigerung begriffen, denn wie uns aus zuverlässiger Quelle mitgetheilt wird, betrug der Export in diesem Jahre bis Ende August nicht weniger als 2500000 t gegen 1800000 t im gleichen Zeitraum des Jahres 1881, d. h. eine Steigerung um rund 700000 t oder fast 40 %.

Die Aequivalenz einer Tonne.

Wenn Dr. C. W. Siemens in seiner jüngst bei Eröffnung der Versammlung der British Association for the Advancement of Science dem Bedauern darüber Ausdruck gibt, dafs England sich noch immer nicht entschliefsen könne, das in der Wissenschaft nunmehr fast ausschliefslich gebräuchliche metrische Mafssystem einzuführen, so können wir uns ihm nur aus vollem Herzen anschliefsen.

Die in bezug auf die Werthgröfse einer »ton« herrschende Verwirrung ist unglaublich. Wie wir schon früher (vergl. Stahl und Eisen Nr. II, 1881) mitgetheilt haben, hat die Kupferindustrie ihre besonderen zwei Werthgröfsen für die »ton«, Erz wird mit 21 Cwts = 2352 Pfund, Gufskupfer dagegen mit 2440 Pfund pro »ton« verkauft. Die Tonne Kohle gilt in England allgemein 2240 Pfund (mit Ausnahme von Newcastle, wo sie 30 Cwts beträgt); in Amerika wird sie im Grofshandel ebenfalls mit 2240 Pfund, im Kleinhandel dagegen mit 2000 Pfund berechnet.

In der Eisenindustrie sind in Amerika nicht weniger als fünf verschiedene »tons« im Gebrauch; die nachstehende Tabelle giebt eine Uebersicht derselben und ermöglicht gleichzeitig eine gegenseitige Reduction der verschiedenen Werthe:

Verschiedene Tonnen:	Netto-Tonnen.	Metr. Tonnen.	Brutto-Tonnen.	Roheisen-Tonnen.	Roh-schienen-Tonnen.
Netto-Tonnen v. 2000 Pfund . .	1000	907	892	882	812
Metrische Tonnen v. 2204,63 Pfd.	1102	1000	984	972	895
Brutto-Tonnen v. 2240 Pfd. . . .	1120	1016	1000	988	909
Roheisen-Tonnen v. 2268 Pfd. .	1134	1028	1012	1000	920
Rohschienen-T. v. 2464 Pfd. .	1232	1117	1100	1086	1000

Der Uebelstand, von welchem ein derartiges Mafssystem begleitet ist, liegt auf der Hand, und erscheint eine Abhülfe dringend geboten!

Siemens-Medaille und Preis.

Wie Professor A. K. Huntington uns mittheilt, hat unser Landsmann Dr. C. W. Siemens eine goldene Medaille mit Preis von 400 Mark gestiftet, die jährlich an einen Studirenden des Kings College in London für beste Lösung einer Aufgabe aus dem Gebiete der hüttenmännischen Wissenschaft zur Vertheilung gelangt.

Das diesjährige Preisausschreiben lautet auf Lösung einer Abhandlung über die Fabrication von für Schiffsbau und Kessel geeigneten Stahlblechen.

Darstellung von Vanadium aus basischer Schlacke.

Der französischen Academie der Wissenschaften ist von G. Witz und F. Osmond eine Denkschrift unterbreitet worden, welche sich mit der Darstellung von Vanadinverbindungen aus bei der Verhüttung thonerdehaltiger Eisenerze fallender Schlacke beschäftigt. Das in letzteren enthaltene Vanadium, das in chemischer Beziehung dem Phosphor analog sich verhält, begleitet diesen durch alle Fabricationsphasen; beide finden sich in den verschiedensten Schlacken vereinigt vor, namentlich in solchen, die beim Thomas-Gilchrist-Procefs fallen. Den genannten Verfassern soll es gelungen sein, aus derartiger Schlacke in gröfserem Mafsstabe solche Verbindungen herzustellen, die in der Färberei zur Umwandlung von Anilin in Anilinschwarz im Gegenwart von Chlorkali und Salzsäure verwandt werden, um Wolle und Leinen schwarz zu färben. Um die Wichtigkeit dieser Erfindung für die Hüttenwerke zu kennzeichnen, sei angeführt, dafs eine Einführung derselben in die Creusotschen Stahlwerke allein von einer jährlichen Production von ca. 60000 kg Vanadium begleitet sein würde. Das Verfahren soll dabei sehr öconomisch sein. Der jetzige Preis für vanadinsaures Natron erreicht 72 Mark pro Kilogramm.

Das basische Verfahren in Creusot.

L'Ancre de St. Dizier schreibt:

M. Delafond war von dem Minister der öffentlichen Arbeiten beauftragt worden, eine Enquete über die Qualität der in Creusot mittelst basischem Verfahren fabricirten Schienen anzustellen. Der Bericht bietet ein grofses Interesse, nicht nur weil er technische Einzelheiten der dortigen Fabricationsart giebt, sondern auch Mittheilungen über das Hüttenwerk macht, die sonst nur schwierig zu erlangen sind.

Delafond erklärt zunächst die ersten dort stattgehabten Mifserfolge dadurch, dafs das verarbeitete Roheisen nur 0,9 % Phosphor enthielt; um ein dem Bessemerstahl ähnliches Material zu erzielen, mufste man diesen Procentsatz auf 2,5 bis 3 % erhöhen und gleichzeitig den Schwefelgehalt vermindern. Das gegenwärtig verwandte Roheisen enthält:

Kohlenstoff . . .	3 %,
Mangan	2 »
Silicium	1,3 »
Phosphor	2,50 »
Schwefel	0,20 »

Die Darstellung eines solchen Materials ist natürlich nicht leicht und erfordert besondere Erzgattirungen. Um den geringen Schwefelgehalt zu erzielen, bedarf man einer hohen Temperatur im Hochofen und eines starken Zuschlages von Mangan und Kalk. Die Converter werden mit einer Mischung von Magnesia und Kalk gefüttert; der Boden wird aus gleichem Material hergestellt, am meisten der Zerstörung ausgesetzt sind die Pfeifen. Die Böden halten 15 bis 20 Chargen, das Seitenfutter deren 80 bis 100 aus. Man läfst 8 t Roheisen in einen Converter von 10 t Fassungsvermögen laufen, nachdem man in denselben vorher 18 % bis zur Weifsglut erhitzten Kalk und 1,5 % Flufsspath eingebracht hat. Nach 12 Minuten Blasen werden die Schlacken entfernt, dann 5 % Kalk zugeschlagen und 5 Minuten übergeblasen, worauf die Charge nach nochmaliger Entfernung der Schlacken beendigt ist. Von Spiegeleisen mit 18 % Mangangehalt wird 10 % zugefügt, hiervon $^1/_3$ in den Converter und $^2/_3$ in die Giefspfanne. Der gesammte Abbrand beläuft sich über 18 %. Die mittlere Zusammensetzung des Creusotschen Stahles ist die nachstehende:

	Basischer Stahl.	Bessemer-Stahl.
Kohlenstoff . .	0,400	0,400
Silicium . . .	Spur	0,300
Mangan . . .	0,760	0,660
Phosphor . . .	0,060	0,075
Schwefel . . .	0,029	0,040

Das Nichtvorhandensein von Silicium ist für den basischen Stahl charakteristisch. Die von Delafond angestellten Versuche haben dargethan, dafs die mechanischen Eigenschaften des basischen mit denen des Bessemerstahls identisch sind; ersterer zeigte sogar gröfsere Gleichmäfsigkeit. Im grofsen Ganzen weist der Bericht nach, dafs der Thomasstahl überall an Stelle des Bessemerstahls eintreten kann.

Eine neue Erfindung im Hochofenprocefs.

Im »Scotsman« finden wir die folgende Mittheilung: Nach zahlreichen und langwierigen Experimenten ist es den schottischen Eisenwerksbesitzern Alexander & Cosh (Firma Baird and Co.) in Gartsherrie gelungen, einen Fortschritt im Hochofen-Processe praktisch durchzuführen, welcher als der wichtigste in diesem Industriezweige seit der Einführung der heifsen Gebläse im Jahre 1824 zu betrachten ist. Dieselben haben nämlich das Problem gelöst, aus ihren Hochöfen ohne Vermehrung der Kosten und ohne die geringste Störung des Schmelzprocesses den Theer und das Ammoniak in verwendbarer Form als Nebenproducte herauszuziehen. Auf der Hütte zu Gartsherrie ist ein grofser Hochofen auf den neuen Procefs eingerichtet worden, welcher bereits zufriedenstellend arbeitet. Der Theer und das Ammoniak werden aus den Gasen des Hochofens gewonnen, welche, nachdem sie durch den Apparat gegangen sind und jene werthvollen Nebenproducte abgegeben haben, durch Röhren in verschiedene Theile der Hütte zur Dampferzeugung oder zu anderen Zwecken geleitet werden. Die genannte Hütte ist nach diesem Erfolge damit beschäftigt, den neuen Procefs auf allen ihren Hochöfen einzuführen, und sie erwartet mit dessen Hülfe sogar billiger zu produciren als Cleveland.

Das Mifslingen des Strikes der amerikanischen Eisenarbeiter.

Ein Telegramm aus New-York meldete: „Der grofse Strike der Eisenarbeiter ist zu Ende. Dieselben sind, trotz der Ordre der Amalgamated Association, zu ihrer Beschäftigung zurückgekehrt. Die Fabricanten haben einen vollständigen Sieg errungen, und die Gewerkvereine leiden unter dem schlimmsten Schlag, den sie in Amerika je erfahren haben.“ Der »Leeds Mercury« bemerkte erläuternd hierzu: „Der Zusammenbruch des Strikes der Eisenarbeiter in den Vereinigten Staaten beendigt einen der schwersten Kämpfe, welche sich zwischen Kapital und Arbeit auf der andern Seite des Atlantischen Oceans ereignet haben. Der Strike begann vor mehreren Monaten infolge der Weigerung der Eisenproducenten, auf ein Gesuch um Erhöhung der Löhne einzugehen, und erstreckte sich über den gröfseren Theil der Eisendistricte der Atlantischen Staaten. Zu einer gewissen Zeit waren 50 000 Mann am Strike betheiligt, und als die Geschäfte gut gingen, war alle Aussicht vorhanden, dafs das Gesuch bewilligt werden würde. Die Arbeiter wurden von der Amalgamated Association unterstützt. Die Fabricanten beschlossen, auf das Verlangen nicht einzugehen und den Kampf bis zu Ende durchzufechten. Das Resultat ist die Rückkehr der Strikenden zur Arbeit unter den alten Bedingungen. Die Fabricanten waren in der Lage, sich Arbeitskräfte unter dem beständigen Zufluls der Einwanderer auszusuchen, und es war ihnen dadurch allmählich möglich, den Betrieb wieder aufzunehmen. Die Arbeiter hatten mit einem neuen Element zu kämpfen, gegen welches ihre Gewerkvereins-Agitation sich schliefslich als machtlos erwiesen hat. Es mufs in den Vereinigten Staaten, in welche der Strom der Einwanderung ohne Unterbrechung fliefst, nothwendig weit leichter sein, die Macht der Gewerkvereine zu überwinden, als in der alten Welt. Der Arbeitsmarkt wird rascher durch neu Ankommende ausgefüllt, welche weniger unter dem Einflufs der Gewerkvereine stehen, als die ansässigen Arbeiter, und wenn die angebotenen Löhne diejenigen überschreiten, welche vorläufig den neu eingetretenen Arbeitern bewilligt sind, so finden die Verbote der Gewerkvereine, eine Beschäftigung anzunehmen, keine Beachtung. Bei dieser Sachlage stehen dem Wagnifs eines Strikes, auf welchen sich in den Vereinigten Staaten Arbeiter einlassen, grofse Schwierigkeiten entgegen, ganz abgesehen von dem Umstande, dafs die Nachfrage um Arbeit eine gröfsere als in der alten Welt ist. Zugleich ist aber auch die Lehre, welche sich aus dem Mifslingen des Strikes ergibt, eine solche, mit der wir vertraut genug sind, und es wird sehr gut sein, wenn die Eisenarbeiter in den Vereinigten Staaten so verständig sind, um sie sich zu Herzen zu nehmen. Wir haben in England gelernt (obwohl wir zu Zeiten geneigt sind, diese Lehre zu vergessen), dafs Strikes eine Verschwendung von Kapital auf beiden Seiten zur Folge haben, und dafs diese Verschwendung beiden Theilen Schaden zufügt. Die Regel ist, dafs die Arbeiter am meisten leiden; wir haben deshalb die Ueberzeugung, dafs die Fonds der Amalgamated Society der Vereinigten Staaten viel nützlicher für andere Dinge verwendet werden können, als für einen solchen Kampf, dessen Mifslingen uns jetzt berichtet wird.“

Das amerikanische Journal »The Iron Age« bringt in seiner Nummer vom 7. Sept. interessante Mittheilungen über den Strike, der damals noch in vollem

Gange war. Am 4. Sept. fand eine sehr zahlreich besuchte Versammlung der Amalgamated Association in Pittsburgh statt, in welcher einstimmig eine Fortsetzung des Strikes beschlossen wurde; auch kam die Versammlung überein, dafs die Schmiede und Hammerarbeiter, welchen gestattet worden war, die Arbeit wieder aufzunehmen, aufgefordert werden sollen, sich dem Strike aufs neue anzuschliefsen. Nach dem »Iron Age« unterliegt es keinem Zweifel, dafs diese Beschlüsse deshalb gefafst wurden, weil es für den Bestand der Amalgamated als durchaus nothwendig erachtet wurde, dafs sie als Sieger aus diesem Strike hervorgehe, der gegen den Rath mehrerer Mitglieder der Association unternommen worden sei. Das Blatt berichtet, dafs viele Theilnehmer an dem Strike sehr unzufrieden darüber seien, dafs sie von der Association gezwungen werden, denselben weiterzuführen, und es prophezeit schliefslich ganz richtig, dafs schon in der nächsten Zeit die meisten Arbeiter zu ihrer Beschäftigung zurückkehren werden, da sie keine Lust haben, endlos auszuharren. Am 1. Sept. seien seit Beginn des Streits schon vier Monate verflossen.

Das Blatt veröffentlicht mit Bezugnahme auf den Strike eine ausführliche Zuschrift von Hrn. J. H. Flagler, general manager of the National Tube Works at Mc. Keesport, in welcher derselbe ausführt, dafs die Gewerkvereine von keinem Nutzen für den Arbeiter sind. Der Arbeitsmarkt sei ein Markt wie ein anderer, auf dem die unabänderlichen Gesetze von Angebot und Nachfrage gelten. Keine Organisation sei dazu nöthig, um gute Löhne zu erlangen. Gelegentlich einmal könne es vorkommen, dafs ein Gewerkverein, der wegen höherer Löhne in einer besonderen Branche einen Strike beginne, in kurzer Zeit auch seinen Zweck erreiche, an diesem Erfolg seien aber dann die vorhandenen günstigen Umstände schuld. Diese sehr seltenen günstigen Fälle hätten aber stets einen schlimmen Einflufs; so z. B. verleite ein in einem Industriezweig erfolgreich durchgeführter Strike Gewerkvereine in anderen Industriebranchen, bei welchen nicht ähnliche Verhältnisse vorliegen, unbillige Forderungen zu stellen, und weil diese nicht befriedigt werden, gleichfalls Strikes zu unternehmen, welche aber natürlich fehlschlagen.

Herr Flagler berichtet, dafs viele der strikenden Eisenarbeiter eine andere Beschäftigung gefunden haben, aus der sie ärmere Arbeiter vertrieben hätten, und knüpft daran die Frage, wie denn diese Leute dazu kommen, für sich als ein Recht zu beanspruchen, dafs andere Männer nicht die Arbeit übernehmen dürfen, die auszuführen sie sich weigern. „Haben sie in diesem freien Lande das Recht, Outlaws (aufserhalb der Gesetze Stehende) der niedrigsten Sorte zu werden, und mit Gewehren oder Ziegelsteinen bewaffnet darüber zu wachen, dafs die Hochöfen kalt liegen, und durch heimtückische Angriffe bei Nacht der Welt zuzurufen: „Ich werde den Mann tödten, der die Stelle einnimmt, die ich verlassen?“ Wie lange noch wird die Gesellschaft solche Zustände dulden? ... Wenn ein Mann einen Laib Brod wegwirft, so hat er kein Recht darüber zu klagen, dafs ein Hungriger denselben aufhebt, und wenn er seine Stelle aufgibt, so hat derjenige, welcher sich um sie bewirbt und sie ausfüllen kann, ein absolutes Recht darauf; aber viele von diesen strikenden Arbeitern handeln und sprechen so, als wenn sie ein absolutes Recht auf Arbeit hätten, und zwar zu den Lohnsätzen, die zu verlangen sie für gut finden. Weil sie solche Bedingungen nicht aufstellen können, sind sie gegen jene erbittert, welche arbeiten wollen und die Plätze einnehmen, die infolge ihrer unberechtigten Forderungen leer stehen.“

Herr Flagler schliefst damit, dafs er glaubt, die Zeit werde kommen, in welcher man allgemein einsehen werde, dafs freie Arbeiter, die selbst ihren Contract abschliefsen, die ihre Beschäftigung zu den Preisen des Arbeitsmarktes übernehmen und so wenig als möglich faulenzen, zu besseren Löhnen und einer besseren Lebensweise gelangen werden, als jene, denen die Arbeit vorgeschrieben ist, und welche genöthigt sind, auf Befehl irgend einer Vereinigung die Arbeit niederzulegen. Kein Strike von einiger Bedeutung sei je von Erfolg gewesen, weil dieselben stets ohne Rücksicht auf die wirkliche Geschäftslage unternommen worden sind, und die klügsten Arbeiter seien die, welche möglichst bald einsehen, dafs sie verführt worden sind, und die Arbeit wieder aufnehmen, bevor sie durch Andere ersetzt worden sind.

Die Productionseinschränkung der Eisenproducenten in Schottland und Cleveland.

Im letzten Heft von »Stahl und Eisen« berichteten wir, dafs das zwischen den schottischen Eisenproducenten und denen in Cleveland getroffene Abkommen bezüglich der Einschränkung der Production, das Ende September abläuft, voraussichtlich erneuert werden wird. Ueber diese Convention, die von grofser Bedeutung für das englische Eisengeschäft ist, Näheres zu erfahren, wird unseren Lesern sicherlich von grofsem Interesse sein. Wir wollen zuerst einen Artikel aus der »Times« vom 30. August mittheilen, welcher Angaben über die Entstehung der Convention enthält.

„In kurzer Zeit wird die Convention für die zweite Periode der Einschränkung der Production von Roheisen in Cleveland, Durham und Schottland aufser Kraft treten. Ihre Wirkung auf das Roheisengeschäft ist bedeutend gewesen, und von grofsem Interesse für dasselbe ist die Aussicht auf ihre Erneuerung. Die Convention wurde im Herbst v. J. abgeschlossen, als die Vorräthe bedeutend und die Preise sehr niedrig waren, und es hat während ihrer Dauer und Ausdehnung eine erhebliche Abnahme der Vorräthe von Roheisen in den beiden Centren stattgefunden; auch sind die Preise entweder infolge der von den Eisenproducenten durchgeführten Einschränkung des Betriebs oder gleichzeitig mit der letzteren in die Höhe gegangen. Da sie auf die zwei genannten Districte, Cleveland-Durham und Schottland, beschränkt war, so wird ihr Einflufs am besten durch eine Vergleichung der jetzigen Lage dieser Districte mit der Lage derselben vor der Betriebs-Einschränkung beurtheilt werden.

Als vor nahezu drei Jahren eine lebhafte Nachfrage für Roheisen in den Vereinigten Staaten von Amerika entstand, war die Folge davon eine grofse Zunahme der Production; als jene Nachfrage nachliefs und die Production auf der gleichen Höhe blieb, nahmen die Vorräthe zu und fielen die Preise. Der höchste Punkt in der Bewegung bezüglich Zunahme der Vorräthe und Fallen der Preise wurde vor einem Jahr erreicht; die Eisenproducenten von »Cleveland«, — d. h. des nordöstlichen Eisen producirenden Districts — und von Schottland kamen damals überein, die Production von Roheisen in den beiden Districten einzuschränken. Anfang September v. J. — ehe die Uebereinkunft zu Stande kam — betrugen die Vorräthe von Eisen in den Händen der Producenten und in den Warrant-Stores im Nordosten von England im ganzen 437 151 Tonnen, eine Zeitlang hatten diese Vorräthe monatlich um 8000 Tonnen zugenommen. Es ist wichtig, davon Notiz zu nehmen, dafs diese Vorräthe nur aus Clevelandeisen bestehen, aus Eisen, das aus den Erzen des Districts geschmolzen ist. Andere Qualitäten Roheisen werden zwar im District auch hergestellt, aber bis zu jener Zeit nur in verhältnifsmäfsig geringen Quantitäten, und sie werden nicht in den Berichten über die Vorräthe aufgenommen. Zu jener Zeit stellte sich der Preis von Clevelandeisen im Productions-

district auf ungefähr 36 s. 9. d. Ueber die Roheisenvorräthe, welche in Schottland in den Händen der Producenten sich befinden, sind die Angaben nicht zu erlangen; in den Warrant-Stores befanden sich Anfang September v. J. 580 000 Tonnen, und der Preis belief sich auf ungefähr 46 s. pr. Tonne. Die Producenten der beiden Districte kamen im Sept. v. J. überein, die Production in der Zeit vom October bis Ende März d. J. einzuschränken, und Ende März wurde beschlossen, das Uebereinkommen bis zu einem weiteren Termin zu verlängern, der jetzt nahezu abgelaufen ist. Infolge dieser Convention bliesen die schottischen Roheisenproducenten ungefähr 15 ihrer Hochöfen aus, und die Clevelander schränkten ihre Production ein, indem sie eine Anzahl für Erze ihres Districts bestimmte Oefen so umbauten, dafs sie für dieselben importirte Erze verwenden konnten. Diese Productionseinschränkung dauert bis jetzt fort. In beiden Districten hat sie ein Steigen der Roheisenpreise verursacht oder wenigstens möglich gemacht; in Cleveland hatte sie zur Folge, dafs die Vorräthe von Eisen aus Clevelanderzen abgenommen haben, und man glaubt, dafs auch in Schottland die in den Händen der Producenten befindlichen Vorräthe bedeuteud reducirt sind. Gegenwärtig beträgt im Productionsbezirk der Vorrath an Clevelandeisen, welcher sich im Besitz der Producenten und in den Stores befindet, 331 336 Tonnen, oder 105 815 Tonen weniger als vor einem Jahr. Der Preis ist jetzt 44 s. pr. Tonne, 7 s. 3 d. mehr als vor Beginn der Productionseinschränkung. In Schottland belaufen sich die Vorräthe in den Warrant-Stores auf 630 000 Tonnen, und der Preis ist ungefähr 50 s. pr. Tonne. Es ist also nicht zu bestreiten, dafs in den beiden Districten die Preise um 4 s. bis 7 s. in die Höhe gegangen sind. In Cleveland glaubt man, dafs die Vorräthe an fremdem Eisen — Hematit etc. aus importirten Erzen — zugenommen haben, eine gröfsere Abnahme der Vorräthe an schottischem Eisen, welche die schottischen Producenten besitzen, wird jedoch angenommen. Gegenwärtig nehmen die Vorräthe an Clevelandeisen im nordöstlichen District monatlich um 5000 Tonnen gegen den Durchschnitt der früheren Periode ab.

Aus diesen Angaben ergiebt sich ganz deutlich, dafs das Jahr, welches nahezu seit der Annahme der Productionseinschränkung verflossen ist, den Beweis liefert, dafs dieselbe sich als ganz geeignet zur Beseitigung der Uebelstände, wegen deren sie ins Leben gerufen wurde, erwiesen hat. Sicher ist, dafs die Vorräthe bedeutend abgenommen haben, ja es ist sogar wahrscheinlich, dafs diese Abnahme gröfser ist, als es den Anschein hat. Während zur Zeit vor der Einschränkung ein Ueberschufs der Production gegenüber den Verkäufen stattfand, beträgt seitdem die Production weniger als die Verkäufe. Man behauptete, dafs damals die Preise keinen Gewinn abwarfen; man nimmt aber allgemein an, dafs jetzt bei billigen Arbeitskräften und billigem Brenn- und Röhmaterial die Roheisenproduction einen annehmbaren Gewinn bietet, und die Thatsache, dafs im Clevelanddistrict von den Roheisenvorräthen gegen Baar im Werth von £ 220 000 verkauft worden ist, würde den Gewinn nicht geringer machen. Die Resultate, welche mit der Einschränkung erzielt worden sind, sind in den beiden Districten nicht die gleichen gewesen, dies ist jedoch der früheren Lage derselben zuzuschreiben. Schottland producirte 1 176 000 Tonnen Eisen im letzten Jahr und seine Vorräthe aus der letzten Periode, über die wir genaue Angaben haben, beliefen sich auf 940 000 Tonnen, was nahezu die Production von elf Monaten ist. Cleveland machte im letzten Jahr 2 670 339 Tonnen, und die Vorräthe daselbst zu der Zeit der oben genannten Vorräthe in Schottland bestanden in 378 170 Tonnen, was weniger ist als die Production von zwei Monaten. Wenn also dieselbe zu einem gleichen Verhältnifs auf die beiden Districte vertheilt war, so war zu erwarten, dafs für denjenigen, welcher um so viel weniger an Vorräthen besafs, die Folgen der Convention sich allem Anschein nach am meisten fühlbar machen würden.

Der Entscheidung der Eisenproducenten in den beiden Districten wird mit Interesse entgegengesehen werden. Gegenwärtig wird auf einigen Gruben nur kurze Zeit gearbeitet, weil eine verringerte Nachfrage für Eisenerze infolge der Einschränkung der Production eingetreten ist. Dafs eine solche ganz aufhören wird, kann nicht vermuthet werden; da aber die gegenwärtige Roheisenproduction geringer ist als die Verkäufe, da die Nachfrage, die einheimische und ausländische, allem Anschein nach fortfahren wird, gleich stark für einige Zeit zu bleiben, und da die Vorräthe bedeutend abgenommen haben, werden die Eisenconsumenten irgend eine Aenderung des Uebereinkommens erwarten dürfen." —

Der »Economist« vom 2. Sept. spricht sich weniger günstig über den Nutzen aus, welchen die Convention für ihre Theilnehmer haben wird. Das Blatt schreibt über diesen Gegenstand: »Infolge der Weigerung der Herren Baird von Gartsherrie, an der Vereinbarung festzuhalten, wird das Uebereinkommen, das im letzten Jahr zwischen den schottischen und den Clevelander Eisenproducenten zu Stande kam, am 30. Sept. aufser Kraft treten. Von Anfang an war es vorauszusehen, dafs der Vertrag auf die Dauer nicht bestehen konnte, und nur Wenige werden dessen Auflösung bedauern. Es ist wahr, dafs seit dem Abschlufs der Convention die Eisenpreise in die Höhe gegangen sind und dafs die Vorräthe abgenommen haben. Gegenüber dem vorigen Jahr um diese Zeit zeigen die Vorräthe von Middlesbro-Eisen in den öffentlichen Stores eine Abnahme von ungefähr 76 000, und die der Producenten von 56 000 Tonnen, während man annimmt, dafs die Glasgower Vorräthe um nahezu 60 000 Tonnen reducirt sind. An dieser Abnahme ist die Einschränkung der Production hauptsächlich schuld. Auch hat die Nachfrage zugenommen, während die Vorräthe geringer wurden; die Producenten sind also unstreitig seit Beginn der Convention in einer besseren Lage als vorher. Sind sie aber jetzt so gut daran, wie es der Fall wäre, wenn sie das Uebereinkommen gar nicht abgeschlossen hätten? Wir glauben es nicht, und zwar aus folgendem Grunde. Sie sind jetzt in gerade dieselbe Situation zurückgeworfen, in der sie sich im vorigen Jahr befanden. Die Ueberproduction ist nicht beseitigt worden; man hätte dies aber erreicht, wenn der freien Concurrenz voller Spielraum gelassen worden wäre, wenn man die am ungünstigsten situirten Producenten gezwungen hätte, ihre Thätigkeit einzustellen. Inzwischen ist die Nachfrage künstlich zurückgehalten worden. Niemand wird behaupten wollen, dafs die vermehrte Nachfrage durch die höheren Preise, welche erzielt worden sind, hervorgerufen wurde. Sie ist im Gegentheil trotz der erhöhten Preise eingetreten, welche, wenn sie auch das Auftreten eines znnehmenden Consums nicht ganz zurückzudrängen vermochten, dasselbe wenigstens verzögerten. Wenn deshalb die Concurrenz bei dem Ablauf des gegenwärtigen Uebereinkommens wieder aufleben wird, so werden die Producenten einen beschränkteren Markt für ihre Waare vorfinden, als es der Fal gewesen wäre, wenn sie nicht künstlich die Preise erhöht hätten, und einen wilderen Concurrenzkampf unter sich, als es sein würde, wenn sie die schwächsten unter ihnen weniger rücksichtsvoll behandelt hätten. Erreicht haben die Mitglieder der Convention nur, dafs die Störungen, welche ihnen drohen, hinausgeschoben wurden; indem sie aber suchten, auf diese Weise die Störungen zu beseitigen, ist zu fürchten, dafs sie dieselben nur verschlimmert haben."

In der Nummer vom 16. Sept. wiederholt der »Economist« seine ungünstige Meinung über den Nutzen der Convention und bemerkt u. a., dafs, wenn auch durch deren Aufhebung einige der am ungünstigsten situirten Werke leiden sollten, dies doch weit besser sei, als wenn die leistungsfähigsten Producenten gezwungen werden, das gleiche niedrige Niveau wie die schwächsten einzunehmen. „In der Auflösung einer Vereinigung, welche man nie hätte abschliefsen sollen, liegt keine Ursache zu Befürchtungen für die Zukunft des Eisengeschäfts. Es ist sehr wahrscheinlich, dafs der Wechsel, welcher eine andere Gestaltung der Lage herbeiführt, eine vorübergehende Störung verursachen wird; hat aber einmal der Uebergang sich vollzogen, so werden die Geschäfte eine gesundere Basis haben, und es wird ihre Ausdehnung erleichtert sein. Es ist ein Beweis für die aufserordentliche Elasticität der Nachfrage, dafs diese selbst unter dem niederdrückenden Einflufs künstlich unterstützter Preise so deutlich zugenommen hat. Werden günstigere Bedingungen vorliegen, so kann erwartet werden, dafs die Nachfrage noch eine weit stärkere werden wird."

Im Gegensatz zum »Economist« stimmt die »Iron and Coal Trades Review« der günstigen Beurtheilung der Convention durch die »Times« in vollem Mafse bei. In ihrer Nummer vom 8. September bemerkt auch sie, dafs irgend eine Vereinigung der Clevelander und der schottischen Eisenproducenten voraussichtlich zu Stande kommen wird, um für den Winter eine wesentliche Erhöhung der Production zu verhindern. Das Blatt berichtet dann weiter, dafs in der Versammlung der Clevelander am 5. September in Middlesbrough die Frage der Productionseinschränkung verhandelt wurde; es seien ihnen aus Schottland Mittheilungen zugegangen, welche sie in dem Glauben bestärkt haben, dafs die Convention erneuert werden wird. „Alle Clevelander Producenten, welche an der gegenwärtigen Vereinbarung betheiligt sind, waren für eine Verlängerung derselben für den Winter, die Schottländer waren mit Ausnahme der Herren Baird ganz derselben Ansicht. Es wurde berichtet, dafs die Herren Dixon, (eine Firma, welche bisher der Convention nicht angehört), bereit sind an die Stelle der Herren Baird zu treten, so dafs dadurch nahezu der Status quo ante hergestellt werden wird. Verhandlungen sind deshalb bezüglich einer Erneuerung des Abkommens im Gang, und es ist nicht im geringsten unwahrscheinlich, dafs sie Erfolg haben werden. — Es wird von Manchen behauptet, dafs die Convention nicht länger aufrecht erhalten werden sollte, weil die Zwecke, die mit ihr verfolgt wurden: Production und Consumtion ins Gleichgewicht zu bringen und die Preise zu erhöhen, erreicht worden seien. Weil im letzten Monat die Ablieferungen die Production um nahezu 22 000 t überschritten haben, so wird dies als ein Beweis angesehen, dafs eine Betriebseinschränkung nicht mehr nöthig ist. Aber die Convention wurde auch deshalb abgeschlossen, damit die Producenten einigermafsen sich ihre ungeheuren Vorräthe vom Halse schaffen können; sie haben dies zwar erreicht, aber sie besitzen immer noch einen sehr grofsen Betrag an liegendem unproductivem Kapital und können wohl nicht getadelt werden, wenn sie sich bemühen, ihre Vorräthe auf einen annehmbaren Umfang herabzubringen, und dadurch ihr unbenutztes Kapital zu reduciren. Es ist wahr, dafs in den beiden Districten die Vorräthe um ungefähr 175 000 t verringert worden sind, aber trotzdem sind sie noch viel zu grofs, und würde im früheren Verhältnifs die Production wieder aufgenommen werden, so würden die Vorräthe im kommenden Winter wieder anwachsen. Gegenwärtig ist der Consum gröfser als die Production, und es wird so ohne Zweifel während des Herbstes bleiben."

In ihrer Nummer vom 15. September bemerkt die »Iron and Coal Trades Review«: „Wenn die schottischen und Clevelander Producenten eine Vereinbarung nicht erzielen können, um eine wesentliche Ueberproduction zu verhindern, so werden sich ohne Zweifel die Vorräthe wieder anhäufen. Es werden zwar die Production und die Vorräthe bei Ablauf der Convention nicht besonders zunehmen, es ist aber nicht sicher, dafs sich für Schottland die Lage zu einer günstigen gestalten wird, und wenn in Schottland die Preise sinken, müfste Cleveland natürlich folgen. Es würde also eine Zunahme der Production in Schottland nicht nur in diesem District, sondern auch in Cleveland sich sehr ungünstig fühlbar machen; es liegt deshalb den Clevelandern sehr am Herzen, die Einschränkung aufrecht zu erhalten." Die Review berichtet über die obenerwähnte Firma Baird, dafs diese ungefähr ein Viertel des in Schottland producirten Eisens liefere. Sie sorge freilich für ihre Interessen am besten, wenn sie sich von der Convention ganz fern halte, weil sie alles Eisen, das sie anfertige, verkaufen könne; auch verringern sich ihre Productionskosten durch die Benutzung eines Verfahrens, mit dem sie aus den Hochofengasen Ammoniak gewinnen.

Dem Bericht der British Iron Trade Association über die englische Roheisenproduction im 1. Halbjahr 1882 entnehmen wir noch, dafs trotz der Productions-Einschränkung von 12½% 22 000 t im Cleveland-District mehr als im 2. Halbjahr 1881 gemacht wurden, während Schottland eine beträchtliche Abnahme aufweist.

Wir bemerken zum Schlufs, dafs die Roheisen-Producenten in Cleveland schon vor einigen Wochen übereingekommen sind, ihrerseits nach dem 30. September an dem Abkommen in betreff der Productions-Verminderung um 12½% auch für den Fall festzuhalten, dafs die Verhandlungen mit ihren schottischen Collegen ohne Erfolg bleiben sollten.

Bildung eines Schienenverbandes in England.

Die aus England kommende Nachricht, dafs die dortigen Schienenfabricanten einen Verband schliefsen wollen, wird in Deutschland ohne Zweifel mit grofsem Interesse aufgenommen werden. Unter dem Vorsitz von Henry W. Tyler fand am 15. September in London eine vorläufige Berathung statt. Es stellte sich heraus, dafs der betheiligten Werke 12 bis 13 seien, die im ganzen 1 200 000 t Schienen jährlich herstellen. Es wurde der lebhafte Wunsch geäufsert, zu einem Verband zusammenzutreten, um eine übermäfsige Concurrenz und unzeitgemäfses Fallen der Preise zu vermeiden. Nach längerer Discussion wurden die folgenden Beschlüsse einstimmig angenommen:

1. Es soll unter dem Namen »The Steel Rail Maker's Association« ein Verband gegründet werden.

2. Jede Stahlschienen fabricirende Firma soll aufgefordert werden, der Versammlung einen Bevollmächtigten zu delegiren.

3. Dafs die Versammlung bis zum 12. October vertagt werde, um sich über die Wege schlüssig zu werden, wie durch gemeinsames Vorgehen die Lage der Stahlfabricanten zu bessern sei.

4. Dafs ein Comité, das aus den Herren Whitworth (Tredegar Company), Smith (Barrow Co.), Richards (Bolkow, Vaughan & Co.), Valentine (Moss Bay Co.), Wilson (Wilson, Cammel & Co.) und Tyler (Rhymney Co.) gebildet wurde, die Angelegenheit vorläufig in die Hand nehme und Vorschläge für die nächste Sitzung vorbereite.

Die Versammlung der amerikanischen Eisen- und Stahl-Industrieller in Cresson.

Auf einem Meeting des Board of Managers der Amerikan Iron and Steel Association, das am 25. Juli in Cresson, Pa., stattfand, wurde ein Aufruf für eine Landes-Versammlung aller Eisenerzproducenten und der Eisen- und Stahl-Industriellen in den Vereinigten Staaten, sowie aller derer, welche bemüht sind, die Weifsblech-Fabrication in diesem Lande einzuführen, erlassen, welche im Mountain House in Cresson, Pa., am Dienstag, den 12. September 1882, um 12 Uhr, stattfinden sollte, um die Frage, welche Zölle für Eisenerze, Eisen und Stahl in ihren verschiedenen Formen, und Weifsblech erhoben werden sollen, zu berathen und einen Zolltarif-Entwurf für diese Artikel festzustellen, welcher der Tarifcommission zur Erwägung unterbreitet werden soll.

Diesem Rufe folgend, war eine der gröfsten Versammlungen der Eisen- und Stahl-Industriellen, welche in diesem Land stattgefunden hat, sowohl der Zahl nach wie in bezug auf die äufserst vollständige Vertretung der Producenten und Fabrikanten für die oben bezeichneten Artikel, am 12. und 13. September in Cresson zu einer Berathung zusammengetreten. Alle Theile des Landes und alle Zweige der Eisenindustrie waren vollständig vertreten. Anwesend waren 170 Delegirte, welche die Staaten Ohio, Pennsylvania, Neu-Jersey, Connecticut, Missouri, New-York, Massachusetts, Virginia, Illinois, West-Virginia und Wiskonsin vertraten.

Die meisten der Herren, welche sich eingefunden hatten, repräsentirten zwei oder noch mehr Zweige der Eisenindustrie. Die Anzahl der Etablissements, welche vertreten waren, ist mehr als das Doppelte der Anzahl der anwesenden Personen.

Herr James M. Swank, Sekretär der amerikanischen Iron and Steel Association, las den Aufruf für die Versammlung vor. Dieselbe wurde alsdann durch Herrn D. J. Morrell, Präsident der amerikanischen Iron and Steel Association, Mittags 12 Uhr am 12. September mit der folgenden Ansprache eröffnet:

„Meine Herren! Die Ernennung einer Tarifcommission durch den Präsidenten der Vereinigten Staaten, einem vom Congrefs erlassenen Gesetze gemäfs, ist für die Industrie des Landes eine Aufforderung, ihre Lage und ihre Bedürfnisse darzulegen, und die Regierung bei einer verständigen und billigen Abänderung der Zölle zu unterstützen. Im Laufe der Zeit sind durch Veränderungen in den Fabricationsprocessen, durch Mangel an Klarheit in den Bestimmungen des Zolltarifs und ungenaue oder irrthümliche Auslegungen desselben die Zollsätze in manchen Fällen unzulänglich, in anderen widersprechend, und wieder in anderen nachtheilig geworden, und der Congrefs hat weise bestimmt, dem Beispiele anderer Länder zu folgen und die Interessenten, welche durch eine Revision des Tarifs berührt werden, zu befragen, ehe eine solche vorgenommen wird. Es liegt nicht die Absicht vor, die Barrieren abzuschwächen, welche unsere Industrieen beschützt und entwickelt und so die Gröfse der Nation bewirkt haben. Unsere Regierung ist protectionistisch, das Land ist protectionistisch, und durch das weise Vorgehen des Präsidenten werden die Regierung und das Volk in richtiger Weise in dieser Richtung durch die Tarifcommission vertreten sein.

Der Arbeit einen Schutz zu gewähren, welcher genügend ist, um unsere einheimischen Märkte unserm Volke zu sichern, ist bisher der leitende Gedanke der Politik dieses Landes gewesen. Das Schutzzollsystem ist eine praktische Politik, welche von allen dem Fortschritt huldigenden Ländern angenommen und verschärft worden ist, und die auch für unsere Bedürfnisse sich eignet. Der Freihandel ist die wissenschaftliche Grille von Stubenphilosophen, welche nicht mehr praktischen Werth hat, als die vierte Dimension des Raums. Er ist eine heuchlerische Anmafsung unserer englischen Concurrenten, welche bekannt sind wegen ihrer „rein philanthropischen" Einmischung in die Regelung der Handelsverhältnisse solcher Länder, die danach streben, den englischen Artikeln den Eingang auf ihren Markt zu erschweren. Schwachen Nationen gegenüber ist das Verfahren Englands ein offenes und einfaches. Unsere englischen Concurrenten wenden Betrug Japan, und Gewalt China gegenüber an, aber mehr Takt ist erforderlich in der Behandlung ihrer Brüder in den Vereinigten Staaten. Hier organisiren sie freihändlerische Clubs, veranstalten freihändlerische Vorlesungen, verbreiten freihändlerische Brochüren, unterstützen freihändlerische Zeitungen und befördern die Wahl von freihändlerischen Mitgliedern in den Congrefs. Englische Agenten haben sich vor dem betreffenden Comité des Unterhauses wie des Congresses vorgestellt, und sie werden ohne Zweifel in irgend einer Verkleidung vor der Tarifcommission erscheinen.

Wir möchten unsere englischen Freunde davon in Kenntnifs setzen, dafs dieses Land kein geeigneter Boden für Bekehrungen ist, dafs sie mit ihren Bemühungen nur Zeit und Geld verschwenden und unnöthige Verdriefslichkeiten einem ihnen freundschaftlich gesinnten Volke bereiten. Die Schutzzollpolitik befindet sich nicht mehr im Stadium des Versuchs, sie hat eine vollständige Rechtfertigung durch die damit erzielten Resultate erfahren. Der beispiellose Fortschritt dieser Nation, welcher die Welt in Erstaunen gesetzt hat, wird selbst von Engländern dem wirksamen Schutze unserer Industrie zugeschrieben dieser Schutz wird so lange bestehen bleiben, als der Arbeiter dieses Landes auf einer Höhe der Lebenshaltung für sich und seine Familie besteht, welche sich sein europäischer Bruder niemals hat träumen lassen.

Die Arbeit der Tarifcommission, welche eine Revion des Zolltarifs in diesem Geiste vornimmt, ist von der äufsersten Wichtigkeit und von grofsen Schwierigkeiten begleitet. Die Commission verlangt von uns eine erschöpfende und offene Auskunft. Da sie danach strebt gleiche Gerechtigheit allen Interessen widerfahren zu lassen, dürfen wir keine unbilligen Vortheile für uns anstreben. Der Erfolg einer jeden Branche unserer Industrie ist für das Gedeihen des Ganzen nothwendig. Durch irrthümliche Auslegungen des Zolltarifs, welche sich weder an den Buchstaben, noch an den Geist desselben gehalten haben, sind viele Industriezweige bedeutend geschädigt worden. Wir sind als Geschäftsleute genöthigt gewesen, uns in die Sachlage zu fügen, während wir gegen dieselbe Protest erhoben haben, wir glauben aber, dafs der Schutzzoll für Beide, für die Produzenten wie für die Consumenten von Nutzen ist. Der einzige Weg, in angemessen Weise und zu billigen und stetigen Preisen, mit Eisenerzen, Roheisen, Stahlluppen, Stahldrahtstangen, Weifsblech oder irgend welchen anderen Artikeln von Eisen oder Stahl versorgt zu werden, ist der, dafs wir einen genügenden Schutzzoll auf die concurrirenden Artikel des Auslandes legen. Die Einfuhr von irgend einem Artikel dieser Art mag zwar einen augenblicklichen Nutzen irgend Einem von uns gewähren, aber dies kann gar nicht in Betracht kommen, wenn man damit die dauernde Schädigung vergleicht, welche durch die Zerstörung irgend einer amerikanischen Industrie veranlafst würde.

Bei der vorgeschlagenen Revision des Tarifs müssen wir uns übereinstimmend bemühen, der Arbeit und dem Kapital, welche in unseren verschiedenen verwandten Industrieen zur Verwendung gelangen, einen gleichmäfsigen und angemessenen Schutz zu sichern. Kein übermäfsiger Zollsatz sollte von irgend welchen Interessenten gefordert werden. Die Sprache der

Zollgesetzes mufs so klar sein, dafs kein Mifsverständnifs möglich ist. Die Werthzölle müssen so weit als möglich durch specifische Zölle ersetzt werden. Die Prämie auf falsche und betrügerische Classificationen, die eine reiche Quelle von Ungerechtigkeiten waren, mufs durch Festsetzung eines höheren Zollsatzes für alle Werthzölle beseitigt werden wie ferner durch die Annahme einfacher Formen, welche nicht durch freihändlerische Beamte beseitigt werden können.

Indem wir von diesen Gesichtspunkten ausgehen und glauben, dafs die Berathung mit der Tarifcommission weit wirksamer bei einer vollständigen Vertretung der gesammten Eisen- und Stahl-Industrie werden wird, welche nicht ohne vorhergehende Berathungen festgestellt werden kann, hat die amerikanische Iron and Steel Association sich gestattet, Sie zu dieser Versammlung einzuladen. Die grofse Zahl der Anwesenden bürgt für die Thätigkeit der Versammlung und ist ein Unterpfand für ihren Erfolg. Nachdem nun die Association ihre Verpflichtung erfüllt hat, möchte ich mir erlauben, Sie zu bitten, die Verhandlungen zu beginnen.“

Zum Präsidenten wurde Jas. Park jr. von Pittsburgh gewählt. Nachdem die nöthige Eintheilung in Sectionen vorgenommen war, wurden die Namen der Anwesenden verlesen, und es zeigte sich, dafs für die verschiedenen Zweige der Eisen- und Stahl-Industrie, für Eisenerze, Stahl, Platten und Bleche, Stabeisen, Nägel, Rundeisen u. s. w. eine vollständige Vertretung vorhanden war. Herr Burt von Milwaukee stellte den Antrag, zu gestatten, dafs der Bericht einer Abtheilung, welcher die Billigung der Versammlung nicht findet, ohne Abänderung an die betreffende Abtheilung zurückverwiesen wird, welche alsdann aufs neue einen Bericht zu erstatten hat.

Dieser Antrag gab zu einer lebhaften Discussion Anlafs und wurde von den Repräsentanten der Eisenerzproduzenten warm unterstützt, welche auf dem ausschliefslichen Recht, für diesen Industriezweig den ihn betreffenden Zollsatz selbst festzustellen, bestanden. Sie deuteten an, dafs, wenn darauf nicht eingegangen würde, sie das Vorgehen der Versammlung ignoriren und von der Tarifcommission ohne Einvernehmen mit den anderen Interessenten erscheinen werden. Verschiedene Delegirte warnten vor einer Trennung und einem einseitigen Vorgehen, weil dadurch das Gewicht der von der Versammlung gestellten Anträge abgeschwächt werden würde. Hr. Morrell, welcher gleichfalls ein einmüthiges Handeln empfahl, sprach die Meinung aus, dafs ein Entwurf der Zollsätze, welcher einstimmig von den Anwesenden empfohlen werden würde, bei der Tarifcommission und zuletzt auch bei dem Congrefs auf Annahme zu rechnen hätte. Der Antrag gelangte schliefslich zur Annahme und es wurde eine Vereinbarung erzielt, um die verschiedenen Abtheilungen in den Stand zu setzen, sich über die von ihnen vorgeschlagenen Zollsätze zu verständigen.

Nachmittags vereinigten sich die verschiedenen Abtheilungen, wie es bei der Vertagung der Versammlung vorhergesehen war. Es waren Sectionen für Eisenerze, Roheisen und Gufseisen, Stabeisen und Nägel, Platten und Bleche, Rundeisen, Draht und Drahtstangen, Stahl in allen Qualitäten, gebildet.

Die Versammlung wurde 8 Uhr Abends wieder eröffnet. Die verschiedenen Abtheilungen, mit Ausnahme der für Draht und Drahtstangen eingesetzten, statteten ihre Berichte ab.

Der erste Bericht, welcher discutirt wurde, war der der Eisenerzproducenten. Dieser Bericht constatirte eine grofse Einstimmigkeit über folgende Punkte: 1. Eine richtige amerikanische Zollpolitik mufs für Erze einen Zollsatz feststellen, der geeignet ist, die amerikanische Erzproduction zu ermuthigen und zu entwickeln, ohne dafs irgend eine Rücksicht auf die ausländische Einfuhr genommen wird. 2. Der Charakter und die Vertheilung unserer Erze ist derart, dafs eine solche Rücksichtnahme nicht nothwendig ist. 3. Das Interesse und die Sicherheit der Eisen- und Stahlindustrie und Gründe der Billigkeit gegenüber den Bedürfnissen der Eisenerzproducenten erfordern eine aufrichtige Unterstützung der Eisenerzindustrie. 4. Der bestehende Zoll von 20 % ist nicht ausreichend. — Der folgende Antrag war von der Abtheilung mit Ausnahme von zwei Stimmen, welche die von Eisenerzimporteuren waren, einstimmig angenommen.

„Es wird beschlossen, dafs die Versammlung einen specifischen Zoll von nicht weniger als 1 Dollar für die grofse Tonne von 2240 Pfund auf alle ausländischen Eisenerze empfehle.“

Dieser Antrag wurde gründlich discutirt und mit 53 gegen 36 Stimmen angenommen. Hierauf erstattete die Abtheilung für Roheisen ihren Bericht; sie beantragte für Roheisen einen Zoll von 9 Dollar per Tonne von 2240 Pfund für Spiegeleisen und Ferromangan mit einem Mangangehalt von 20 % oder weniger, von 13 Dollar; für solches mit einem Mangangehalt über 20 % einen Zuschlagzoll von 20 cents per Manganeinheit; für Abfall-Gufseisen 9 Dollar per Tonne, für geschmiedetes Abfalleisen 12 Dollar per Tonne, für schmiedbaren Eisengufs, für welchen nichts anderes bemerkt ist, $2^1/_2$ cents per Pfund; für alle anderen Gufswaaren, die nicht anderweitig aufgeführt sind, 40 % vom Werth und zwar mit der Einschränkung, dafs keine Gufswaaren zu einem niedrigeren Zollsatz eingeführt werden dürfen, als Roheisen.

Der erste Vorschlag, welcher einen Zoll von 9 Dollar, also eine Erhöhung um 2 Dollar feststellt, rief eine lebhafte Discussion hervor. Es wurde von denen, welche diese Erhöhung befürworteten, hervorgehoben, dafs Roheisen einer der am schlechtesten geschützten Artikel im Zolltarif sei, und dafs man nur bestrebt sei, den Zoll, der reducirt worden sei, in der ursprünglichen Höhe wieder festzusetzen, auch wurde bemerkt, dafs die Roheisenindustrie keinen Gewinn abwerfe. Diejenigen, welche gegen die Erhöhung waren, sprachen die Ansicht aus, dafs dieselbe nicht nöthig sei, dafs der ganze Entwurf dadurch verrückt würde, und dafs es vor Allem nicht klug sei, den Zollsatz auf irgend einen Artikel, vor allem auf Roheisen, zu erhöhen; das Land erwarte derartiges nicht, es würde sich eine Opposition gegen diese Erhöhung geltend machen, die sehr ungünstig auf das Schicksal des Entwurfs einwirken könnte. Ehe dieser Gegenstand zur Erledigung gelangte, wurde die Versammlung auf den 13. September, Vormittags 9 Uhr, vertagt.

Bei der Wiederaufnahme der Discussion zeigte es sich, dafs man sich nicht einigen konnte; die meisten Hochofenbesitzer waren für eine Erhöhung, während die meisten Consumenten sich derselben widersetzten. Es machte sich auch Widerspruch gegen andere Theile des Berichtes geltend. Damit der Zweck der Versammlung erreicht werde, welcher darin bestand, diese verschiedenen Ansichten auszugleichen, wurde ein Comité gewählt, in welchem jede Branche durch zwei Mitglieder vertreten war. Die Versammlung vertagte sich Nachmittags, um dem Comité Zeit zur Ausarbeitung seines Berichtes zu lassen. —

Ueber den Fortgang der Verhandlungen war der »Iron Age« vom 14. September, dem wir die obigen Mittheilungen entnehmen, noch nicht in der Lage zu berichten.

Marktbericht.

Den 27. September 1882.

In der Lage des Marktes für die Producte der Montanindustrie hat sich seit unserer letzten Berichterstattung im wesentlichen nichts geändert.

Kohlen und Koks sind stark gefragt und es mufsten infolgedessen erhöhte Preise bewilligt werden. Bessere Kokskohle ist knapp am Markt und bedingten die besten Sorten 5,40 bis 6,— Mark. Flammkohlen wurden mit 5,60 Mark bezahlt. Sollte ein strenger Winter den Bedarf an Hausbrandkohlen sehr steigern, so könnten leicht Verlegenheiten eintreten, denen durch rechtzeitige Bezüge seitens der Händler vielleicht noch vorgebeugt werden könnte.

Die Stimmung auf dem Eisensteinmarkte war in der abgelaufenen Periode ruhig, es sind in derselben wenig Geschäfte abgeschlossen worden. Die Gruben beharren auf den bisherigen Preisen und haben auch keine Veranlassung zum Nachgeben, da Vorräthe nicht vorhanden sind. Die Preise des letzten Berichtes sind im allgemeinen auch gegenwärtig als mafsgebend zu bezeichnen.

Auf dem Roheisenmarkte nahmen die Consumenten nach dem lebhaften Geschäft in den letzten Monaten auch eine abwartende Haltung an. Westfälisches Puddeleisen hat sich im Preise gehalten, dagegen haben einige Hochöfen im Siegerlande, welche freilich in ihren Forderungen auch weiter, als die westfälichen Producenten gegangen waren, ihre Preise um 1—2 Mark ermäfsigt, ohne jedoch auch hierdurch ein lebhafteres Geschäft hervorzurufen. Die Puddelwerke haben ihren Bedarf für die nächste Zeit gedeckt, da sie aber andauernd stark arbeiten, so ist anzunehmen, dafs die abwartende Haltung wieder bald einem lebhafteren Geschäft wird weichen müssen.

Das Geschäft in deutschem Bessemer- und Spiegeleisen ist ruhig. Die Hochofenwerke, welche diese Sorten produciren, sind jedoch noch derart mit Aufträgen versehen, dafs Veranlassung zu niedrigeren Preisen durchaus nicht vorliegt.

Für Gieſsereiroheisen ist lebhafte Nachfrage vorhanden und wird namentlich Nr. 3 aufserordentlich gesucht.

Für Luxemburger Eisen behaupten sich die Preise fest, und es sind alle Versuche, Concessionen zu erzielen, vergeblich.

Der Markt für Stabeisen bleibt unverändert günstig, die Nachfrage ist lebhaft und demgemäfs sind die Walzwerke flott beschäftigt. Wenn von einer Erhöhung der Preise auch ferner abgesehen wird, so ist andererseits auch keine Bewegung nach unten zu bemerken gewesen.

In Stahldraht ist das Geschäft sehr befriedigend, so dafs die, in letzter Zeit etwas gewichenen Preise den Verlust wieder eingeholt haben und im Steigen begriffen sind. Die Werke sind gut beschäftigt und läfst sich Gleiches auch von den Producenten von Eisenwalzdraht sagen.

Für Eisenbahnmaterial, namentlich für Bandagen und Radsätze, dauert die Nachfrage fort; unter diesen Umständen, und namentlich mit Rücksicht auf die gute Beschäftigung der Werke bleibt die Stimmung fest und es ist ein Rückgang der Preise nicht zu erwarten.

Im Auslandsgeschäft für Schienen ist die Nachfrage zwar aufserordentlich lebhaft, und bedeutende Ausschreibungen haben in letzter Zeit stattgefunden, der Druck der Concurrenz ist aber zu stark, um dieses Geschäft zu einer erfreulichen Gestaltung gelangen zu lassen; die Preise sind fortwährend niedrig.

Bei den Maschinenfabriken laufen die Aufträge zahlreich ein, und es ist Beschäftigung für längere Zeit zu befriedigenden Preisen gesichert; dafs auch die Gieſsereien stark arbeiten, zeigt sich an der bedeutenden Nachfrage nach Roheisen.

Die Preise stellen sich gegenwärtigt wie folgt:

Kohlen und Koks,

Flammkohlen	ℳ 5,60
Kokskohlen	» 5,40—6,00

Erze,

Rohspath	» 13,50—13,80
Gerösteter Spatheisenstein	» 17,00—17,80
Spanische franco Rotterdam	» 18,30—18,60
Siegener Brauneisenstein, phosphorarm	» 14,00
Nassauischer Rotheisenstein mit c. 50% Eisen	» 10,00

Roheisen,

Gieſsereiroheisen Nr. I	» 75,00
» » II	» 71,00
» » III	» 66,00
Qualitäts-Puddeleisen	» 64,00
Ordinäres »	» 56,00
Bessemereisen, deutsch. Siegerländer, graues	» 69,00—70,00
Bessemereisen, deutsch. Siegerländer, weifses	» 67,00
Bessemereisen engl. f. o. b. Ostküste	sh. 56,50—57,00
Thomas-Eisen, deutsches	ℳ 54,00—56,00
Spiegeleisen, I. Qualität 13—15% Mangan	» 80,00
Spiegeleisen, II. Qualität 10—12% Mangan	» 75,00—76,50
Engl. Gieſsereiroheisen Nr. III franco Ruhrort	» 66,00—67,00
Luxemburger, ab Luxemburg	Frcs. 57,00

Gewalztes Eisen,

Stabeisen, Saar- u. Moselwerke	ℳ 145,00	Grundpreis
» westfälisches	» 145,00	Grundpreis
» schlesisches	» 135,00	Grundpreis
Winkel- Façon- u. Träger-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.		
Bleche, gewöhnl.	ℳ 210,00	Grundpreis Aufschläge nach der Scala.
» Kessel	» 220,00	
» dünne	» 200,00—205,00	
Draht, Bessemer- (ab Verschiffungshafen)	» 165,00—168,00	
» Eisen-, Stiftdrahtqualität	» 155,00—156,00	

Von England schreibt man, dafs die günstigen Verhältnisse in bezug auf das Eisengeschäft anhalten, und dafs Nachfrage wie Aufträge von aufserhalb in ihrer Anzahl zunehmen. Das Geschäft mit den Ver-

einigten Staaten von Amerika hat sich noch nicht, wie erwartet, entwickelt, obgleich die Frachten niedriger geworden sind, dagegen hofft man von der Beendigung der Feindseligkeiten in Egypten gröfsere Lebhaftigkeit in dem Geschäft mit dem Orient, speciell mit Indien.

Im Norden von England und in Cleveland ist im Roheisengeschäft in der letzten Woche ein gewisser Stillstand eingetreten, und man kann fast sagen, dafs Unthätigkeit der Käufer wie der Verkäufer noch in keiner Woche dieses Jahres so stark hervorgetreten ist wie jetzt. Da jedoch die Producenten für die nächsten Monate gut verkauft haben, so ist diese Stille nicht von Bedeutung, und keine Veränderung in den Preisen kann wahrgenommen werden, obgleich die Notirungen der Händler etwas nachgegeben haben. Das Eisen, welches sich in den Händen der Letzteren befindet, ist aber für kurze Lieferungen ebenso knapp wie das in den Händen der Mehrheit der Producenten. Niemand will jetzt verkaufen, weil die Aussichten für die Zukunft hoffnungsvoll erscheinen. Die Stille der vergangenen Woche mag zu einem gewissen Grad von der Abwesenheit einer gröfseren Anzahl von Eisen-Industrieller herrühren, welche zum Meeting des Iron and Steel Institute nach Wien gereist sind; ein anderer Umstand aber mag darin erblickt werden, dafs die Consumenten sich bezüglich ihres nächsten Bedarfs gedeckt haben, und die Unsicherheit über die Gestaltung der Preise in der nächsten Zukunft sie abhält, auf weitere Geschäfte einzugehen. Diese Unsicherheit bezieht sich namentlich auf die Frage, wie die Verhältnisse sich nach Ablauf des Vertrags zwischen den schottischen und Clevelander Eisenproducenten gestalten werden; es ist jedoch nicht anzunehmen, dafs die Production nach der Beendigung der vertragsmäfsigen Einschränkung zunehmen wird. In Cleveland wenigstens zeigen die Producenten keine Neigung, weitere Hochöfen anzublasen. Die fortwährend über die guten Ernten im Inland wie auf dem Continent und in den Vereinigten Staaten von Amerika einlaufenden Nachrichten üben einen guten Einflufs auf das Geschäft aus, und die Gesammtstimmung mufs als äufserst fest bezeichnet werden.

In South-Staffordshire zeigt das Eisengeschäft eine thatsächliche Besserung, und sowohl die Consumenten wie die Händler sind besorgt, ohne Aufschub zu kaufen. Die Preise für gewöhnliche Qualitäten sind im Steigen begriffen, und man erwartet, dafs mit dem Quartalstag diese Steigerung sich befestigen wird. Die volle Beschäftigung der Werke wird immer allgemeiner, und die Herbstsaison verspricht die beste zu werden, die überhaupt seit vielen Jahren stattgefunden hat. Das Geschäft in Blechen ist bei weitem das belebteste, und der Nachfrage seitens der Consumenten kann kaum begegnet werden. Grofse Verkäufe von Roheisen sind gemacht worden, nicht allein von localen Producenten, sondern ebenso von Firmen in Derbyshire und Northamptonshire.

Die Producenten in South-Wales von Eisen und Stahl sind ziemlich gut beschäftigt, jedoch gestaltet sich das Geschäft in Stahlschienen nicht gerade günstig, denn wenn auch noch bedeutende Ordres vorliegen, so haben die Fabrikanten doch in Erlangung neuer Aufträge keine besonderen Erfolge zu verzeichnen.

Der schottische Eisenmarkt ist stetig, und Aufträge nicht allein für den Export, sondern auch für den heimischen Consum laufen reichlicher ein. Auf dem Warrant-Markt machen sich ähnliche Einflüsse wie in Cleveland geltend, doch scheinen nach den Nachrichten der letzten Tage die Preise auch hier lebhaft anzuziehen. Auf dem Kohlenmarkt ist aufserordentliche Nachfrage vorhanden und die Preise steigen in demselben Verhältnifs.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Brockhoff, Fr., Hüttendirector der Georgshütte bei Braunfels, Wetzlar.

Diether, J., Ingenieur in Thy le Château près de Charleroi, Belgien.

Trümpelmann, O., Ingenieur, Eschweiler-Aue bei Aachen.

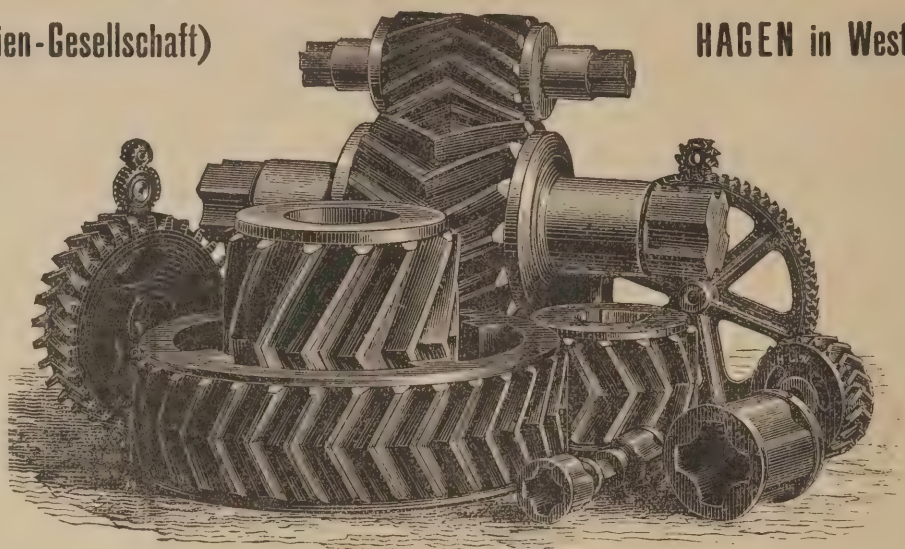
Neue Mitglieder:

Ehrhardt, Heinr., Civilingenieur, Düsseldorf.

Görz, Adolf, Hütteningenieur und vereideter Probirer für Berlin, Berlin C, Adlerstrafse 10.

Hagener Gufsstahlwerke

(Actien-Gesellschaft) **HAGEN in Westfalen**



liefern u. a. **Tiegelgufsstahl-Façongufs** aller Art.

Specialität:

Kammwalzen und **Getriebe mit Winkelzähnen** in allen Dimensionen, nach Modell und mit der Maschine geformt.

Ruhiger Gang, geringe Abnutzung, grofse Sicherheit gegen Bruch. 206

Maschinenbau-Actien-Gesellschaft
HUMBOLDT
KALK bei KÖLN.

Specialität

in Einrichtungen für Berg- und Hüttenwerke, Stahlwerke nach Bessemer, Thomas und für den Flammofen-Procefs.

Dampfmaschinen mit Ventilsteuerung (Patent Zimmermann) und entlasteter Kolbenschiebersteuerung nach Heufser.

Gebläsemaschinen, Roots-Blower, Ventilatoren.

Hydraulische Pumpen, Luft- und Gewichts-Accumulatoren.

Entlastete Kolbensteuerung mit Lederdichtung für Hydraulik.

Hydraulische Krahnen, Differential- u. Plungersystem, Hebevorrichtungen.

Auswechselbare Convertoren Patent Holley und andere Constructionen.

Giefsvorrichtungen, centrale und für lange Gräben nach verschiedenen Systemen.

Cupolöfen und **Dampfkessel** bewährter Construction.

Walzwerke mit entlasteter Lagerung der Zapfen.

Pläne, Kostenanschläge, sowie jede Auskunft auf Verlangen zur Verfügung.

Vertreter: **R. M. Daelen, Civil-Ingenieur,** Düsseldorf, Hohenzollernstr. 29.

181

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 12 Mark jährlich.

Insertionspreis: 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat 40% Rabatt.

Stahl und Eisen.

Zeitschrift

der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller
und des
Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:
Generalsecretär H. A. Bueck für den wirthschaftlichen Theil und Ingenieur F. Osann für den technischen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 11. November 1882. 2. Jahrgang.

Internationaler Verband von Eisen- und Stahlhüttenleuten.

Eine bekannte Wiener demokratische Zeitung nannte das Iron and Steel Institute höchst unehrerbietig Luncheon and Dinner Institute, die starken Leistungen im Essen und Trinken beim letzten Meeting hervorhebend. Wir geben gern zu, dafs die materiellen und geselligen Genüsse eine grofse Rolle bei derartigen Zusammenkünften spielen, finden das aber natürlich und keineswegs tadelnswerth. Einerseits sind die von den Belgiern, Franzosen, Deutschen und Oesterreichern in den Jahren 1873, 1878, 1880 und 1882 den Mitgliedern des Iron and Steel Institute gebotenen Feste eine gerechtfertigte Erkenntlichkeit für langjährige, in England genossene Gastfreundschaft, anderseits die besten Gelegenheiten zum Anknüpfen werthvoller internationaler Bekanntschaften. Dafs die Vertreter der Eisenindustrie als vollendete Gentlemen auftreten und ihren Versammlungen einen gewissen, vornehmen, glänzenden Anstrich geben, soll man nicht verübeln. Das Goethesche Wort:

„Tages Arbeit! Abends Gäste!
Saure Wochen! Frohe Feste!“

kommt dabei zur vollen Geltung.

Die wohlthätigen Folgen internationaler Zusammenkünfte sind unleugbar. Jedes Volk klebt mehr oder minder an Vorurtheilen und betrachtet die übrige Welt durch die Brille nationaler Befangenheit. Die verkehrten Anschauungen erstrecken sich nicht nur auf die politischen und socialen Zustände, sondern auch auf Sitten und Gebräuche. Der Engländer sieht in dem Benutzen eines Messers beim Fischessen einen argen Verstofs gegen gute Manieren, während wir Continentalen einen weniger strengen Unterschied zwischen diesem oder jenem Efsgeräthe beim Genusse bestimmter Speisen machen, ohne unsere Ansprüche auf gute Erziehung zu opfern. In die puritanische Strenge der englischen Sonntagsheiligung beginnt der internationale Verkehr allmählich ein Loch zu fressen und wird sicherlich die übertriebene Strenge auf ein vernünftiges Mafs zurückdrängen. Wir verweisen auf den Tadel des Engineering bezüglich der Aenderung des Festprogrammes am Sonntag den 24. September in Gratz.

Der Tischnachbar des Verfassers beim Festmahle auf der Margarethen-Insel zu Pest, ein strammer Magyar, frug offen heraus, ob wir Ausländer seine Landsleute eigentlich nicht als Halbbarbaren ansähen. Als ihm lachend erwidert wurde, dafs schon 1873 beim ersten Besuche Ungarns eine solche Auffassung, wenn überhaupt möglich, gründlich geschwunden sei, meinte er, es gebe aber noch eine Menge solcher thörichten Meinungen über sein Vaterland. Wir konnten dem Manne nicht ganz Unrecht geben, möchten aber bezweifeln, dafs irgend ein Theilnehmer an der Festfahrt nach Ungarn die hohe Kulturentwicklung des Landes noch verkennt.

Auch in technischen Dingen herrschen viele Vorurtheile; mancher Eisenhüttenmann von Middlesborough blickt mit Verachtung auf andere Hochöfen, die nicht unter den übergünstigen Verhältnissen des Cleveland-Bezirkes arbeiten, war aber sicher erstaunt über die Leistungsfähigkeit und den geringen Holzkohlenverbrauch der Hochöfen in Steiermark.

Der im rheinisch-westfälischen Bezirk woh-

nende, an die besten Gasflammkohlen gewöhnte Walzwerkstechniker kann nicht leugnen, dafs unsere österreichischen Fachgenossen das Mögliche in Ausnutzung der Braunkohlen leisten.

Günstige Verhältnisse rufen durchschnittlich eine gewisse Selbstgefälligkeit hervor; der Begünstigte sieht die erleichterte Entwicklung oftmals lediglich als sein Verdienst an, während es nur eine Folge äufserer Umstände ist. Auf der andern Seite erstarkt der minder gut Gestellte im Kampfe gegen die Schwierigkeiten und wird dem Andern thatsächlich überlegen im technischen Wissen und Können. Regelmäfsige Zusammenkünfte, Austausch der Meinungen und unmittelbare Anschauung des Geleisteten werden niemals verfehlen, Mifsverständnisse und Vorurtheile abzuschwächen, wenn nicht gänzlich zu beseitigen.

Der Verfasser hat häufig die unbedingte Nothwendigkeit hinreichender Sprachkenntnisse des Technikers betont. Das Studium einer jeden fremden Sprache schliefst eine neue Welt des Denkens und Fühlens auf, ist deshalb ein allgemeines Bildungsmittel. Jedermann freut sich, wenn ihn ein Ausländer in der Landessprache begrüfst und wird dessen gute Erziehung loben. Der Techniker bedarf der fremden Sprachen auch für sein Fach und kommt oft in Verlegenheit, sofern er auf seine Muttersprache allein angewiesen ist. Die internationalen Zusammenkünfte sind ein ausgezeichnetes Beförderungsmittel zur Erlernung fremder Sprachen, sie spornen zum Studium an und bieten willkommene Gelegenheit zur Uebung des Gelernten. Mit berechtigtem Stolze wiesen die Engländer darauf hin, dafs die Leitung der Verhandlungen auf dem letzten Meeting dem Präsidenten Mr. J. L. Bell durch die Kenntnifs der deutschen und französischen Sprache wesentlich erleichtert wurde. Vielfach sprachen englische Fachgenossen das Bedauern aus, nur ihrer Landessprache mächtig zu sein und fügten hinzu, dafs sie sich redliche Mühe geben würden, diesem Uebelstande abzuhelfen. Wir Deutsche sollen das beherzigen, denn auch bei uns mangelt es häufig in dieser Beziehung.

Der Altmeister der Hüttenkunde, Herr Ritter Peter von Tunner, äufserte in vertrauten Kreisen den Wunsch, das Iron and Steel Institute zu einer internationalen Vereinigung ausgebildet zu sehen und glaubt die geeigneten Grundlagen in dessen Statuten und in der grofsen Zahl ausländischer Mitglieder zu finden. Die Voraussetzungen sind sicherlich theilweise richtig, trotzdem möchten wir an dem Erfolge zweifeln. Die Briten werden kaum geneigt sein, den specifisch englischen Charakter ihres Vereins zu opfern, und kann man ihnen das auch nicht verargen. Andere würden wahrscheinlich ebensowenig geneigt dazu sein. Der Gedanke eines regelmäfsigen, lebhaften, internationalen Verkehres unter den Eisen- und Stahlhüttenleuten der Welt ist jedoch so vortrefflich und von so weittragender Bedeutung, dafs es sich wohl verlohnt, demselben näher zu treten.

Jedes Land, dessen Eisenindustrie von Bedeutung ist, hat einen Verein von Hüttentechnikern. Zwischen einzelnen dieser Vereine besteht bereits eine gewisse Verbindung; so tauschen beispielsweise das Iron and Steel Institute und der Verein deutscher Eisenhüttenleute ihre Veröffentlichungen und Zeitschriften aus; auch stehen die beiden Geschäftsführer in ständigem Verkehr. Man sollte diesen lockeren Beziehungen eine festere Form geben und auf alle geeigneten Vereine ausdehnen dergestalt, dafs durch eine Art von Cartellverband die gemeinschaftlichen Bestrebungen nachhaltige Unterstützung fänden. Ein Ausschufs von Vorstandsmitgliedern der einzelnen Vereine würde zur Leitung des Ganzen berufen und dessen Thätigkeit hauptsächlich für die, vielleicht alle drei Jahre stattfindenden Wanderversammlungen beansprucht. Gerechter Weise müfste man der Zahl und Bedeutung der Mitglieder hervorragender Vereine, z. B. des Iron and Steel Institute, gebührend Rechnung tragen; es ist jedoch nicht der Ort, in Einzelheiten des Vorschlages einzutreten, sondern waren nur einige allgemeine Andeutungen beabsichtigt.

Der Vater des Grundgedankens, Herr Ritter Peter von Tunner, ist unstreitig die geeignetste Persönlichkeit für die Verwirklichung; die angesehene Stellung im In- und Ausland, die engen Beziehungen zur gesammten Eisen- und Stahl-Industrie, die Ehrenmitgliedschaft mehrerer Vereine verleihen seinen Vorschlägen eine durchschlagende Wucht und Bedeutung. Weit entfernt, darin irgendwie vorgreifen zu wollen, sollte unsere Besprechung nur anregen und den schönen Gedanken in weiteren Kreisen verbreiten.

J. Schlink.

Die Delegirten-Versammlung des Central-Verbands deutscher Industrieller am 18. September 1882 in Nürnberg.

Am 18. September fand in Nürnberg eine sehr zahlreich besuchte Delegirten-Versammlung des Central-Verbands deutscher Industrieller statt. Derselben gingen am 16. und 17. Sept. Sitzungen der vom Verband eingesetzten Commission für das Unterrichtswesen und eine Ausschufssitzung des Verbands voran. Die Sitzung am 18. September wurde durch den zweiten Präsidenten, Herrn Commerzienrath Hafsler aus Augsburg — Herr Generaldirector Richter, der erste Präsident des Verbands, war leider durch Unwohlsein am Erscheinen verhindert — mit einer Ansprache eröffnet, in welcher derselbe zunächst auf das erfreuliche Wohlwollen hinwies, das die bayerische Regierung den Interessen der deutschen Industrie stets entgegenbringt, und welches dieselbe auch heute wieder durch Entsendung von Regierungsvertretern in diese Versammlung zu erkennen gegeben habe. Könne der Central-Verband deutscher Industrieller auch nicht den Anspruch erheben, als Vertreter der gesammten deutschen Industrie angesehen zu werden, so falle der Blick des Redners doch auf eine Versammlung, die Milliarden an Kapital und Hunderttausende von Arbeitern zu vertreten berechtigt sei. Darum dürfe die Versammlung auch hoffen, das Vertrauen und das Wohlwollen der deutschen Nation zu finden, denn deren Ehre und Wohlfahrt, nicht der Schutz industrieller Sonderinteressen, sei die Aufgabe des Verbandes. So hoffe er auch, dafs die Verhandlungen, in welche die Versammlung eintreten wolle, alle Vorurtheile zerstreuen helfen möchten, welche vielleicht noch gegen die Bestrebungen des Verbandes bestehen könnten. Herr Commercienrath Hafsler begrüfste sodann die erschienenen Vertreter der bayerischen Regierung, der Regierung für Mittelfranken, der Handelskammer zu Nürnberg und der Gewerbekammern von Hamburg und Bremen.

Nach dem Geschäftsbericht des Herrn Regierungsrath Beutner trat die Versammlung in die Verhandlung der Kranken- und Unfall-Versicherung der Arbeiter. Die neueren Gesetzentwürfe bezüglich dieser Frage haben die Ausschufssitzung des Central-Verbands am 20. Mai bereits beschäftigt. Schon damals wurde es für unmöglich gehalten, die detaillirten und in so vielfacher Beziehung wichtigen Einzelbestimmungen des Gesetzes in einer gröfseren Versammlung ohne genügende Vorarbeiten zu berathen. Der Ausschufs wählte daher eine Commission und ertheilte derselben den Auftrag, eine Denkschrift für die Regierung und den Reichstag auszuarbeiten, in welcher die Wünsche und Bedenken des Central-Verbands in bezug auf diese Gesetzgebung Ausdruck finden sollen. Diese Denkschrift sollte als Grundlage für die Berathungen einer weiteren Versammlung des Central-Verbands dienen. Die erwähnte Commission war mit Rücksicht auf den Umstand, dafs man bis kurz vor dem ziemlich unerwartet eingetretenen Schlufs der letzten Session des Reichstags noch an die Erledigung der Krankenversicherungs-Vorlage glaubte, in specielle Berathung derselben eingetreten; es war ihr aber während des Sommers unmöglich gewesen, ihre Aufgabe auch in bezug auf die Unfallversicherung zu erledigen, und es lagen daher bezüglich dieses Gesetzes keine Vorarbeiten vor. Die Referenten, Generalsecretär Bueck und Justizrath Dr. Goose, wurden daher von der Ansicht geleitet, dafs auch die Delegirten-Versammlung nicht in der Lage sei, Beschlüsse über Details des Gesetzes zu fassen. Sie beschränkten sich deshalb darauf, in den vorgeschlagenen Resolutionen Bezug auf die früheren, mehr allgemein gehaltenen prinzipiellen Beschlüsse des Verbands zu nehmen; nur einige Gesichtspunkte wurden besonders hervorgehoben. Mit bezug auf die Angriffe, denen der Central-Verband bei Gelegenheit der Auseinandersetzung mit der »Deutschen Volkswirthschaftlichen Correspondenz« ausgesetzt war, namentlich aber mit Rücksicht auf den Umstand, dafs den Grofs-Industriellen vorgeworfen war, dafs sie jetzt, nachdem sie die ihnen durch die Schutzzollpolitik gebotenen Vortheile eingesteckt haben, nicht geneigt wären, irgend welche Opfer für die Arbeiter zu bringen und demgemäfs sich den Vorschlägen des Reichskanzlers gegenüber kühl und ablehnend verhielten, erachteten es die Referenten für nothwendig, ausdrücklich die Uebereinstimmung der Industriellen mit den, auf die Besserung der Lage der Arbeiter gerichteten Plänen des Reichskanzlers auszusprechen. Sie glaubten daran erinnern zu sollen, dafs die Industriellen bereit sind, Opfer für die Unfall-Versicherung zu bringen und den lebhaften Wunsch haben, dafs diese Gesetze so bald als möglich in Wirksamkeit treten mögen. Es erschien ferner, mit bezug auf die gänzlich geänderte Organisation, welche durch den neuen Gesetzentwurf geschaffen werden soll, nothwendig zu betonen, dafs auch diese Organisation für geeignet gehalten würde, den Zweck zu erreichen, wobei freilich hervorgehoben wurde, dafs die Industriellen die in dem früheren

Gesetzentwurf in Aussicht genommene Reichsanstalt vorgezogen hätten, weil vermittelst derselben die Unfallversicherung leichter und schneller hätte eingeführt werden können. Die Referenten schlugen der Versammlung vor, sich mit Entschiedenheit gegen den Zug des Mifstrauens auszusprechen, der in dem Entwurf deutlich gegen die Arbeitgeber hervortritt. Zur Begründung dieses gegen den Gesetzentwurf erhobenen Vorwurfs lassen wir hier einige diesen Gegenstand behandelnde Ausführungen des Referenten, Generalsecretär Bueck, folgen:

„Der Gesetzgeber sagt ganz consequent: Bei den Krankenkassen bezahlt der Arbeiter Beiträge, da soll er auch bei der Verwaltung betheiligt sein, bei der Unfallversicherung soll er keine Beiträge zahlen und auch nicht an der Verwaltung theilnehmen. Sie wissen, meine Herren, wir verlangen, er soll Beiträge zahlen, damit er auch mit verwalten kann. Für zwei Punkte indessen nimmt der Gesetzgeber die Mitwirkung der Arbeiter in Anspruch, erstens bei der Festsetzung von Schutzmafsregeln und zweitens beim Abschätzungsverfahren. Von letzterem will ich gar nicht sprechen, es würde mich zu weit führen. Das Verfahren ist derart geregelt, dafs die Wirkung der Bestimmungen nach meiner Ueberzeugung die sein wird, dafs in Zukunft die Entschädigungen von einem öffentlichen Beamten festgesetzt werden. Die Mitwirkung der Arbeiter beim Erlafs von Sicherheitsmafsregeln soll durch einen Arbeiterausschufs erfolgen, der aus 12 bis 24 Personen besteht und von den Vorständen der Krankenkassen zu wählen ist. Aber, meine Herren, kaum glaublich ist die Bestimmung, dafs, wenn die Vorstände der Krankenkassen zu diesem Wahlact zusammentreten, die Stimmen der Arbeitgeber ausgeschlossen sind. Diese Arbeiterausschüsse können sich in Sectionen theilen, wählen ihren Vorsitzenden und berathen unter Leitung desselben. Ich glaube, dafs in denjenigen Gegenden, in denen die Socialdemokratie noch vorherrschend ist, wie in Sachsen, in Elberfeld und Barmen — hier in Süddeutschland kennt man sie ja beinahe nicht, in unseren grofsen Eisenindustriebezirken auch kaum — die Herren dem Gesetzgeber ungemein dankbar sein werden für diese famosen Conventikel, die man für ihre internen Berathungen gebildet hat. Dies nebenher. Ich habe Ihnen als eine der Aufgaben der Genossenschaft dargelegt, dafs sie berechtigt ist, für ihre Genossen Mafsregeln zur Verhütung von Unfällen festzustellen. Diese Sicherheitsmafsregeln müssen den Arbeiterausschüssen zur Begutachtung vorgelegt werden. Meine Herren, Jeder, der mit Maschinenbetrieb zu thun gehabt hat, wird aus der Praxis wissen, dafs die gröfste Schwierigkeit darin lag, den Bestand der Sicherheitsmafsregeln gegen die Arbeiter zu vertheidigen, denn die Sicherheitsmafsregeln sind ihnen unbequem, sie halten sie für überflüssig, weil sie durch die tägliche Gewöhnung gegen die Gefahr abgestumpft sind. Zum mindesten ist meines Wissens selbst in den gröfsten Etablissements noch niemals von den Arbeitern der Antrag gestellt worden, eine Sicherheitsmafsregel zu treffen. Trotz dieser vorliegenden Erfahrungen sollen also die Sicherheitsmafsregeln vorher dem Arbeiterausschufs zur Begutachtung vorgelegt werden.“

„Nun, meine Herren, die Vorschriften für die Befolgung dieser Sicherheitsmafsregeln sind ein integrirender Theil der Fabrikordnung, und zudem ist es allgemein gebräuchlich, dafs nach der Fabrikordnung derjenige der Arbeiter, der gegen die Sicherheitsmafsregeln verstöfst, mit einer kleinen oder gröfseren Ordnungsstrafe belegt wird, die meines Wissens überall in solche Kassen fliefst, die zum Wohle der Arbeiter errichtet sind. Was soll nun in Zukunft stattfinden? Da soll der Arbeitgeber, wenn ein solcher Verstofs gegen die Befolgung der Vorschriften zur Sicherung der Arbeiter vorliegt, nicht berechtigt sein, den Mann in diese Ordnungsstrafe zu nehmen, sondern er soll bei der Ortspolizeibehörde die Bestrafung beantragen und dem Arbeiter steht wegen vielleicht 50 Pfg. Ordnungsstrafe noch innerhalb acht Tage das Berufungsrecht bei der höheren Aufsichtsbehörde zu. Was wird die Folge sein? Glauben Sie, dafs unsere grofsen Fabricanten, die Arbeiter-Armeen beschäftigen, bei etwaigen Vorkommnissen sich einem solchen Polizei- und Berufungsverfahren aussetzen werden? Sicher nicht! Entweder werden sie zugeben, dafs die Sicherheitsmafsregeln umgangen und aufser Acht gelassen werden, oder sie werden in Zeiten, wo es die Conjunctur gestattet, einen solchen Arbeiter lieber gehen lassen, als sich mit ihm vor die Ortspolizeibehörde zu schleppen und sich dem Berufungsverfahren auszusetzen. Beide Folgen sind lediglich nachtheilig für den Arbeiter, und, meine Herren, sie sind entstanden aus dem Mifstrauen, dafs der Arbeitgeber diese kleine Macht, die er nach der Fabrikordnung darin besitzt, die Arbeiter in kleine Ordnungsstrafen zu nehmen, in gröblicher Weise mifsbrauchen wird.“

„Meine Herren, ich bin überzeugt, dafs das in neuerer Zeit hervortretende Bestreben, dem Arbeiter im öffentlichen Leben immer gröfsere Rechte einzuräumen und ihn gegen Uebergriffe der Arbeitgeber zu schützen, aus aufrichtigen, humanen Absichten hervorgeht. Ich glaube aber, dafs man bei diesen Bestrebungen vielfach von falschen Voraussetzungen ausgeht und infolgedessen auch zu falschen Zielen gelangt. Meine Herren, wenn jeder Mensch den gleichen Grad sittlicher Erkenntnifs, der Selbstbeherrschung, des Gefühls der Selbstverantwortung und des Rechtsgefühls, mit einem Wort den gleichen Grad gemeiner Bildung haben würde, den sich doch

nur die verhältnifsmäfsig geringe Zahl der besser Situirten aneignen kann, dann, meine Herren, wäre ein gesellschaftlicher Zustand gegeben, welcher Gleichberechtigung nach allen Richtungen und auf allen Gebieten als gerechtfertigt erscheinen läfst, dann, meine Herren, wäre ein Ideal geschaffen. Leider geht man bei Beurtheilung des Verhältnisses zwischen Arbeitgeber und Arbeiter häufig von diesem Ideale aus, man verlangt vollständige Gleichberechtigung. Ein bekannter deutscher Professor hat das ja noch kürzlich in einem der neuesten wissenschaftlichen Werke ausgesprochen. Meine Herren, auf politischem und auf rechtlichem Gebiete besteht diese Gleichberechtigung der Arbeiter und Arbeitgeber. Sie haben beide das gleiche politische Recht, und vor dem Gesetz ist jeder Deutsche gleich. Aber, meine Herren, diese Gleichberechtigung auf das gesellschaftliche, sociale und wirthschaftliche Gebiet übertragen zu wollen, ist ein Unsinn, denn, meine Herren, mögen Sie mit ehernen Lettern diese Gleichberechtigung in die Gesetzbücher eintragen, so wird der Gebildete, Intelligente und Besitzende thatsächlich immer einen gröfseren Einflufs und eine gröfsere Macht ausüben. Das liegt in der Natur der Dinge. Meine Herren, was ist denn bei unserer bewunderungswürdigen Armee der gröfste und allgemein anerkannte Vorzug? Dafs eine stramme Disciplin und Zucht alle Klassen beherrscht. Ich glaube, unsere grofsen Feldherren würden es nicht gern sehen, wenn wir in die Kasernen gehen und Gleichberechtigung zwischen den einfachen Soldaten und dem Obersten predigen wollten. Aber, meine Herren, in die Werkstätten geht man und predigt selbst von sehr hervorragender Stelle diese Gleichberechtigung, und hier ist dieselbe ganz ebenso verwerflich wie beim Militär. Beide, meine Herren, die Werkstatt und das Militär, sind in dieser Beziehung gleich bis auf einen Punkt. Während das Militär, Gott sei Dank, oft erst nach Ablauf von Menschenaltern im Ernste seine Pflicht zu thun hat, ist es in den Werkstätten täglich bitterer Ernst. Zweck und Aufgabe würden verfehlt werden, wenn dieser Ernst nicht obwaltet, und die Arbeit kann nur gedeihen, sowohl in der Stube des Handwerkers wie in unseren grofsen Hüttenwerken, wenn Jeder, vom Obersten bis zum Letzten, bis zur unbedeutendsten Stelle unentwegt seine Pflicht erfüllt. Dazu aber, meine Herren, ist Autorität, ist Zucht, ist Disciplin nöthig, denn wenn Krupp mit seinen 19 000 Arbeitern diese Disciplin nicht ebenso aufrecht erhält, wie ein General in seinem Armeecorps, geht die Arbeiterschaar auseinander und das Werk kann niemals gelingen.“

„Meine Herren, wir haben diese Gesetzentwürfe neben anderen Gründen hauptsächlich deshalb unterstützt, weil wir glauben, durch die Wirkung derselben das Verhältnifs zwischen Arbeiter und Arbeitgeber, welches ja in den grofsen Industriebezirken Deutschlands auch jetzt ein sehr befriedigendes genannt werden kann, allgemein zu bessern und den socialen Frieden zu fördern. Wenn aber ein solcher Geist des Mifstrauens, wie ich ihn hier gekennzeichnet habe, in diese Kreise getragen wird, so werden diese Gesetzentwürfe nicht dazu dienen, zu versöhnen, sondern zu verfeinden, zu trennen und die Gegensätze zu verschärfen.“

Der Correferent, Herr Justizrath Dr. Goose, beschäftigte sich in der Hauptsache mit der Vertheilung der Beiträge und den Kosten der Unfallversicherung im allgemeinen. An die Referate schlofs sich eine Debatte, in welcher von einem Redner dem Wunsche Ausdruck gegeben wnrde, dafs die Versammlung sich doch eingehender mit den Details beschäftigen möge; die Unmöglichkeit, solches zu thun, wurde jedoch von der Versammlung anerkannt. Sie war damit einverstanden, dafs vorläufig der Zweck vollständig erreicht sei, wenn die allgemeinen Gesichtspunkte des Verbands wiederum zum Ausdruck gelangten, und schlofs sich demgemäfs mit sehr grofser Majorität den von den Refererten vorgeschlagenen Resolutionen an. Dieselben lauten:

„I. Die Delegirten des Centralverbandes deutscher Industrieller — die Vertreter des bedeutendsten Theiles der deutschen Industrie — wissen sich und ihre Auftraggeber eins mit der, in der Allerhöchsten Botschaft Sr. Majestät des Kaisers und Königs vom 17. November 1881 ausgesprochenen Ueberzeugung, „dafs die Heilung der socialen Schäden nicht ausschliefslich im Wege der Repression socialdemokratischer Ausschreitungen, sondern gleichmäfsig auf dem der positiven Förderung des Wohles der Arbeiter zu suchen sein werde“.

II. Der Centralverband hat wiederholt erklärt, die von Sr. Durchlaucht dem Fürsten Reichskanzler aus dieser Ueberzeugung vorgeschlagenen Mafsregeln unterstützen und fördern zu wollen. Die Delegirten geben nunmehr ihrem dringenden Wunsche Ausdruck, dafs insbesondere die Kranken- und Unfall-Versicherung der Arbeiter, als Mafsregel zur Besserung der Lage der Arbeiter, bald in Wirksamkeit treten möchte.

III. Mit den Schwierigkeiten der vorliegenden Projecte vertraut, für deren Durchführung Lasten zu übernehmen die Industrie bereit ist, halten sich die Delegirten, mit Rücksicht auf ihre Erfahrung im praktischen Leben und ihre Kenntnifs der concreten Verhältnisse, für verpflichtet und berufen dahin zu wirken, dafs diese Gesetzentwürfe mit den Bedingungen

und Erfordernissen des praktischen Lebens in Einklang gebracht werden.

Demgemäfs erklären die Delegirten:

A. Wir constatiren mit Befriedigung die Erfüllung unseres unter Nr. 7 der Beschlüsse vom 26. September v. J. ausgesprochenen Wunsches, dafs die Unfallversicherung nicht ohne Reorganisation des Hülfskassenwesens und Errichtung solcher Kassen, wo ein Bedürfnifs vorhanden ist, eingeführt werden möge. Beide Gesetze müssen im Interesse der Durchführbarkeit der Unfallversicherung in organischen Zusammenhang gebracht werden.

B. Der staatliche Versicherungszwang ist zur Durchführung der Kranken- und Unfall-Versicherung der Arbeiter unentbehrlich.

C. Die für die Krankenversicherung vorgeschlagene Organisation, Abänderung im einzelnen vorbehalten, ist geeignet, den in Betracht kommenden verschiedenartigen Verhältnissen gerecht zu werden.

D. Die Delegirten erachten zwar auch jetzt noch, dafs die Unfallversicherung am besten durch eine Reichsanstalt, in der Art, wie früher geplant, ausgeführt werde, namentlich nachdem durch die vorbezeichnete organische Verbindung mit der Krankenversicherung alle Unfälle mit vorübergehenden Folgen, d. h. ca. 90—95 %, und damit, wenn auch nicht die Gröfse der finanziellen Last, so doch das Uebermafs des Verwaltungsdetails, den Krankenkassen überwiesen sind; im Interesse des Zustandekommens des Gesetzes erheben sie jedoch gegen die corporative Organisation keinen Widerspruch.

E. Die Delegirten halten, unter besonderer Bezugnahme auf die vorjährigen Dresdener Beschlüsse, für geboten, dafs bei Feststellung der Leistungen der Unfallversicherung die Leistungsfähigkeit der zu Verpflichtenden sorgfältig berücksichtigt werde und dafs hinsichtlich der Beiträge nicht Factoren, die bisher zur Hülfeleistung verpflichtet waren, auf Kosten der Anderen entlastet werden.

Ausdrücklich wird die Forderung erneuert, dafs die Arbeiter auch zu den Kosten der Unfallversicherung beitragen müssen, da sie bei der Verwaltung mitwirken müssen und das Bewufstsein der Verantwortlichkeit für ihre Zukunft unter keinen Umständen geschwächt werden darf.

F. Peinlich überrascht hat der in den Gesetzentwürfen wahrnehmbare Zug des Mifstrauens gegen die Arbeitgeber. Derselbe ist als ungerechtfertigt und schädlich für den socialen Frieden auszumerzen und Stellung und Autorität des Arbeitgebers sind, seinen Interessen und seiner Bildung entsprechend, zu Nutz und Frommen beider Theile ebenso zu wahren, wie die Interessen der Arbeiter.

IV. Die Delegirten beauftragen das Präsidium und die ihm beigegebene Commission im Sinne der vorstehenden Resolutionen und der demgemäfs modificirten Beschlüsse vom 26. September v. J. für die Gestaltung der Kranken- und Unfallversicherung, insbesondere bei den gesetzgebenden Factoren, weiter zu wirken.

Die Delegirten erblicken hierin die Erfüllung einer, den Industriellen im Interesse der Sache obliegenden Pflicht und weisen daher diejenigen Bestrebungen mit Entschiedenheit zurück, welche darauf gerichtet sind, die Thätigkeit des Centralverbandes und seiner Mitglieder als im Gegensatz zu den wohlwollenden Ansichten Sr. Majestät des Kaisers und des Fürsten Reichskanzler stehend und als arbeiterfeindlich darzustellen.“

Es sei hier gleich erwähnt, dafs die von dem Verband am 20. Mai eingesetzte Commission sich speciell mit der Unfallversicherung in einer Sitzung beschäftigt hat, welche vom 12. bis 14. October in Berlin stattfand. Der Umstand, dafs die Commission bei näherer Beschäftigung mit den Details dazu gelangte, eine von der Regierungsvorlage wesentlich abweichende Organisation vorzuschlagen, veranlafste sie, beim Präsidium des Central-Verbands die Berufung einer Ausschufssitzung zu beantragen. Das Präsidium hat diesem Antrag Folge geleistet, und wird die Sitzung am 29. und 30. October in Berlin stattfinden. Jedenfalls wird die an die Regierung und den Reichstag zu richtende Denkschrift so zeitig fertiggestellt werden, dafs dieselbe den Mitgliedern des Reichstags noch vor ihrem, voraussichtlich am 30. November stattfindenden Zusammentritt wird zugeschickt werden können.

An diese Verhandlungen knüpfte sich ein eingehender Bericht des Herrn Dr. Rentzsch über das Adrefsbuch deutscher Exportfirmen. Aus seinen Ausführungen sei nur erwähnt, dafs das Unternehmen als ein vollständig gelungenes zu betrachten ist, und wir sind in der Lage heute mittheilen zu können, dafs sich ca. 1800 Exportfirmen der verschiedensten Branchen an dem Adrefsbuch betheiligt haben, und dafs die meisten Industriezweige fast vollständig vertreten sind. Wenn sich einzelne Bezirke und Industrielle ablehnend verhalten haben, so ist dies lediglich in deren eigenem Interesse zu bedauern, denn das Gesammt-Unternehmen erleidet hierdurch nur eine verhältnifsmäfsig geringe Einbufse. Das Bild, welches das Adrefsbuch von der Leistungsfähigkeit der deutschen Export-Industrie giebt, wird nach allen Richtungen hin ein befriedigendes sein.

Hierauf folgte die Verhandlung über die Re-

organisation der Vertretung wirthschaftlicher Interessen. Man wird sich erinnern, dafs Herr Professor von Kaufmann bereits vor mehreren Jahren in seinem bekannten Buche eine Organisation der Vertretung wirthschaftlicher Interessen vorgeschlagen hat, welche alle Wirthschaftszweige: Handel, Industrie, Kleingewerbe und Landwirthschaft, umfassen soll. Dieser Gedanke ist in neuerer Zeit namentlich von der »Norddeutschen Allgemeinen Zeitung« aufgenommen worden und hat in dem Secretär der Handelskammer zu Osnabrück, Herrn Stumpf, einen warmen und energischen Vertreter gefunden. Nach den Ansichten der beiden genannten Herren sollen gewissermafsen provinzielle Volkswirthschaftsräthe gebildet werden, in denen die Vertretung wirthschaftlicher Interessen in erster Instanz zu erfolgen habe. Zur Berathung dieser Frage hatte der Central-Verband am 20. Mai eine Commission niedergesetzt, welche im Laufe des Sommers in Eisenach zu äufserst detaillirten Beschlüssen in bezug auf die Reorganisation der Vertretung wirthschaftlicher Interessen gelangt war. Wenn der Einschlufs der Landwirthschaft von dieser Commission auch nicht direct gefordert wurde, so war eine solche Forderung doch für die Zukunft in Aussicht gestellt.

In der Delegirten-Versammlung in Nürnberg referirte über diesen Gegenstand Herr Regierungsrath Beutner. Er empfahl im allgemeinen die Annahme der Beschlüsse der Eisenacher Commission, konnte sich aber für den Einschlufs der Landwirthschaft nicht aussprechen. Die Organisation der kleinen Volkswirthschaftsräthe mit Einschlufs der Landwirthschaft wurde in äufserst energischer Weise von Herrn Generalsecretär Stumpf als Correferent vertreten; derselbe blieb mit seiner Ansicht aber ziemlich vereinzelt. Bei der sehr umfangreichen und lebhaften Debatte, welche bezüglich Erörterung dieser Frage stattfand, wurde hervorgehoben, dafs die Interessen der Landwirthschaft sich doch zu weit von den Interessen der Industrie und des Gewerbes entfernen, um von einem Zusammenwirken günstige Resultate erwarten zu können; namentlich sei in den unteren Instanzen ein Ausgleich der verschiedenen Ansichten nicht zu erwarten, im Gegentheil dürfe angenommen werden, dafs die Gegensätze sich noch mehr zuspitzen und schärfen dürften. Der Ausgleich habe in den höheren Instanzen, im Volkwirthschaftsrath, bei der Regierung und bei unseren parlamentarischen Körperschaften stattzufinden. Es wurde auch hervorgehoben, dafs die Landwirthschaft bereits eine vortreffliche Organisation für die Vertretung ihrer Interessen habe und infolgedessen durchaus keine Neigung zeige, dieselbe aufzugeben, um in eine neue Organisation einzutreten, von der man nicht wisse, ob sie sich bewähren würde. Herr Regierungsrath Beutner erwähnte verschiedene Aeufserungen von bedeutenden landwirthschaftlichen Vereinen und Koryphäen der Landwirthschaft, welche entschieden gegen die Vereinigung gerichtet waren. Die Versammlung sprach sich daher mit sehr grofser Majorität gegen den Antrag des Herrn Stumpf aus; sie konnte sich auch nicht den detaillirten Vorschlägen der Commission anschliefsen, da die einzelnen Bestimmungen dieser Vorschläge auf heftigen Widerstand stiefsen, und nahm endlich mit bedeutender Majorität die folgenden von Herrn Bürgermeister Russell eingebrachten Resolutionen an:

„1. Die Delegirten-Versammlung hält es für erwünscht, dafs die Frage der wirthschaftlichen Vertretungskörper einheitlich für das Deutsche Reich durch Reichsgesetz geregelt werde.

2. Sie empfiehlt eine gemeinsame Vertretung von Handel, Industrie und Gewerbe (Handwerk) durch neu zu errichtende »Handels- und Gewerbekammern«, welche von den Landesregierungen ressortiren und in der Regel den Bezirk einer höheren Verwaltungsbehörde umfassen sollen. Es mufs indessen der Landesregierung überlassen bleiben, mehrere höhere Verwaltungsbezirke zu einem Handels- und Gewerbekammer-District zu vereinigen, oder in einem höheren Verwaltungsbezirk mehrere Handels- und Gewerbekammern zu errichten, oder auch einzelne Theile eines höheren Verwaltungsbezirks der »Handels- und Gewerbekammer« eines benachbarten Verwaltungsbezirks zuzutheilen.

3. Es ist Rücksicht darauf zu nehmen, dafs innerhalb der Handelskammern nicht blofs die einzelnen Interessengruppen (Handel, Industrie und Handwerk) nach ihrer örtlich vielfach verschiedenen Bedeutung zur Vertretung gelangen, sondern dafs auch das Wahlrecht innerhalb der einzelnen Interessengruppe entsprechend abgestuft werde.

4. Die Delegirtenversammlung beauftragt das Directorium zur Erreichung dieser Ziele die geeigneten Schritte zu thun und überweist demselben die Beschlüsse der Eisenacher Commission, deren specielle Durchberathung in der heutigen Versammlung nicht als ausführbar erscheint, als beachtenswerthe Unterlage."

Wir haben schon bemerkt, dafs am 16. und 17. September die von dem Verband eingesetzte Commission für das Unterrichtswesen ihre Berathungen abgehalten hatte. Diese Commission wurde bereits vor $1^1/_2$ Jahren eingesetzt, die Arbeiten hatten aber, weil andere Interessen zu sehr in den Vordergrund getreten waren, geruht, bis endlich im Laufe dieses Winters die nöthigen Vorarbeiten getroffen waren. Die Commission besteht aus den Herren Dr. Böttcher-Königsberg, Director des Realgymnasiums auf der Burg, Generalsecretär Bueck-Düsseldorf, W. Funcke-

Hagen, Dr. Grothe-Berlin, Dr. Jansen-Dülken, Professor Dr. Lothar Meyer-Tübingen, Stadtbaumeister Stübben-Köln und Professor Undeutsch-Freiberg. Nur Herr Grothe war leider verhindert worden, an den Sitzungen theilzunehmen. Wir sind stets von der Ansicht ausgegangen, dafs die Schulfrage sowohl im allgemeinen, wie speciell auf technischem Gebiet, eine der wichtigsten wirthschaftlichen Fragen bildet, und dafs demgemäfs der Central-Verband nur eine seiner hauptsächlichsten Pflichten erfüllte, als er seine Aufmerksamkeit auch diesem Gebiet energisch zuwandte. Der Umstand, dafs die Berichte der Herren Professor Dr. Lothar Meyer und Director Böttcher über die Arbeiten der Schul-Commission in sehr vorgerückter Stunde noch mit lebhaftestem Interesse von der Versammlung aufgenommen wurden, und der Beifall, den die Beschlüsse der Commission, welche einstimmig angenommen wurden, fanden, beweist am besten, dafs auch die Delegirten des Central-Verbands anerkannten, welche Bedeutung die richtige Organisation des Unterrichtswesens auf allen Gebieten für die wirthschaftliche Thätigkeit und Entwicklung eines Landes und für das Gedeihen der Bevölkerung hat. Die vorgeschlagenen und, wie bemerkt, einstimmig angenommenen Resolutionen lauten wie folgt:

„Eine der wesentlichsten Vorbedingungen zur Förderung des wirthschaftlichen Gedeihens einer Nation ist die möglichst günstige wirthschaftliche Lage der arbeitenden Klassen.

Die materielle Wohlfahrt dieser für das Allgemeine so überaus wichtigen grofsen Masse des Volkes ist bedingt durch ihre Erwerbsfähigkeit. Diese hängt wiederum in erster Linie von der Vorbildung des Individuums für den erwählten Lebensberuf ab.

Daher ist es für den Erfolg aller Bestrebungen, die wirthschaftliche Lage der arbeitenden Klasse zu heben, von der allergröfsten Wichtigkeit, dafs man unausgesetzt das Ziel im Auge behält, die Erwerbsfähigkeit jedes einzelnen Individuums durch eine geeignete Vorbildung für den erwählten Lebensberuf zu sichern und zu fördern, beziehungsweise zu erhöhen.

Demnach ist die Organisation unseres Schulwesens für unsere wirthschaftlichen Verhältnisse von so tief einschneidender Bedeutung, dafs es der Centralverband deutscher Industrieller als eine der wichtigsten Aufgaben aller Vereine zur Förderung unserer wirthschaftlichen Interessen betrachtet, die hochwichtige Frage in den Kreis ihrer Erwägungen zu ziehen, ob nach den bisher in der Praxis gemachten Erfahrungen unseren Gewerbebeflissenen im weitesten Sinne des Wortes durch die vorhandenen Lehranstalten ausreichende Gelegenheit geboten ist, sich für den erwählten Lebensberuf in geeigneter und den wünschenswerthen Erfolg sicher stellender Weise vorzubereiten.

Der Centralverband nimmt zunächst davon Abstand, die Organisation der allgemeinen Bildungsanstalten in den Kreis seiner prüfenden Erwägungen zu ziehen, indem er sich vorbehält, auf die damit im Zusammenhange stehenden wirthschaftlichen Fragen nach Erledigung der für Industrie und Gewerbe wichtigeren zurückzukommen, so namentlich auch auf die Frage, ob die Theilung unseres höheren Schulwesens in Gymnasium, Realgymnasium, Oberrealschule, Realschule und höhere Bürgerschule dem wirthschaftlichen Bedürfnifs der Nation entspricht.

In der Erwägung aber, dafs schon seit Jahren alle weitblickenden Personen die Nothwendigkeit erkannt haben, unsere gewerbliche Erziehung mehr als bisher den Bedürfnissen des praktischen Lebens anzupassen, in Erwägung ferner des Umstandes, dafs auch Staatsregierungen durch ihr organisatorisches Vorgehen auf dem Gebiete des technischen Schulwesens die Nothwendigkeit einer Aenderung der bestehenden Zustände anerkannt haben; in Erwägung endlich der Thatsache, dafs gerade die Vertreter der Industrie am meisten Gelegenheit haben, die durch eine unzulängliche gewerbliche Erziehung hervorgerufenen socialen Schäden aus unmittelbarster Wahrnehmung kennen zu lernen, kann sich der Centralverband als berufener Vertreter industrieller Interessen der Pflicht nicht entziehen, sich mit der Organisation unseres technischen Schulwesens zu beschäftigen und auf die Abstellung bestehender Mifsstände hinzuwirken.

Der Centralverband bekennt sich zu der Ansicht, dafs zu einer gediegenen Ausbildung für einen gewerblichen Lebensberuf unerläfslich ist:

1. die Aneignung einer abgeschlossenen allgemeinen Vorbildung auf einer der bestehenden allgemeinen Bildungsanstalten,
2. die Aneignung der für den erwählten Lebensberuf nothwendigen speciellen Kenntnisse auf einer nach den Bedürfnissen der Praxis zweckmäfsig organisirten Fachschule.

Da drei Stufen allgemeiner Bildungsanstalten bestehen,

1. die Volksschule, welche mit dem vollendeten 14. Lebensjahre, beziehungsweise 13., abschliefst,
2. die höhere Bürgerschule, welche mit dem vollendeten 16. Lebensjahr abschliefst,
3. Gymnasium, Realgymnasium, Oberrealschule, welche mit dem vollendeten 18. Lebensjahre abschliefsen,

so scheint die Forderung nahe zu liegen, es solle sich an jede dieser drei Schulkategorieen eine technische Schule anschliefsen. — Bei eingehender Erwägung sieht man aber bald, dafs dies ein in der Sache selbst nicht begründeter Schematismus wäre.

Die Technik hat nicht drei Zugänge, sondern nur zwei: entweder man studirt gründlich die

Wissenschaft, um sie alsdann praktisch zu verwerthen, oder man erlernt die Praxis unmittelbar.

Es ist wünschenswerth, dafs der Mann der Wissenschaft auch praktische Kenntnisse und der Arbeiter eine gewisse theoretische Einsicht sich aneigne, aber dadurch darf der individuelle Charakter der beiden Bildungswege nicht verwischt werden. Es sind demnach grundsätzlich zwei verschiedene Schulungen der Techniker zu erstreben, die eine wissenschaftliche, wie sie auf der technischen Hochschule gewonnen wird, die andere praktische, wie sie Denjenigen zu Theil wird, welche unmittelbar nach dem Verlassen einer allgemeinen Bildungsanstalt als Lehrlinge in die Werkstätten eintreten.

Der Centralverband erklärt daher: Die Erhaltung und Vermehrung der sogenannten technischen Mittelschulen, d. h. derjenigen gewerblichen Bildungsanstalten, welche den Anspruch erheben, ihren Zöglingen eine höhere technische Ausbildung zu geben, aber bei denselben nur den Grad allgemeiner Bildung voraussetzen, wie er zur Erlangung der Berechtigung zum einjährigen Militärdienst nothwendig ist, meistens aber sich mit noch geringeren Vorkenntnissen begnügen, ist kein wirthschaftliches Bedürfnifs.

Die Ausbildung der wissenschaftlich geschulten Techniker soll ausnahmslos auf der Grundlage der bestmöglichen allgemeinen Bildung in den technischen Hochschulen gewonnen werden, mit deren Organisation sich jedoch zur Zeit der Centralverband nicht beschäftigen will, um zunächst seine Aufmerksamkeit den auf dem Gebiete des gewerblichen Erziehungswesens hervortretenden dringendsten Bedürfnissen zuzuwenden.

Indem der Centralverband vorläufig auch von der Betrachtung der bestehenden verschiedenen gewerblichen Schulen absieht, in welchen Lehrlinge neben ihrer Beschäftigung in der Werkstatt unterrichtet werden, erklärt er für eines der dringensten Bedürfnisse die Begründung von Meisterschulen, d. h. solcher gewerblicher Lehranstalten, in welchen Arbeiter nach erlangter praktischer Ausbildung in der Werkstatt unter sorgfältiger Berücksichtigung speciell hervortretender gewerblicher Bedürfnisse, sowie im engsten Anschlufs an bestehende örtliche Verhältnisse eine solche Ausbildung erlangen, dafs sie zu Arbeitern ersten Ranges sich entwickeln und bei geeigneter Veranlagung für das von ihnen erwählte Gewerbe das erforderliche praktische und theoretische Verständnifs erlangen, um mit Erfolg als Meister wirken zu können.

Es ist ferner ein Bedürfnifs, den Elementarunterricht, wo derselbe wegen Ueberfüllung die ihm gesteckten Ziele nicht erreichen kann, durch einen ergänzenden Cursus zu erweitern, in welchem strebsame und begabte Schüler Gelegenheit finden, die gewonnenen Kenntnisse zu vertiefen und durch für diesen Zweck besonders geeignete Lehrkräfte in Gegenständen unterrichtet zu werden, die für ihre gewerbliche Bildung von besonderer Wichtigkeit sind".

Bei dem der Versammlung folgenden gemeinschaftlichen Mittagessen konnte Herr Präsident Hafsler in der Einleitung seines ersten, dem deutschen Kaiser und dem König von Bayern gebrachten Toastes mit voller Befriedigung darauf hinweisen, dafs diese Versammlung als eine solche bezeichnet werden könne, in der von allen Betheiligten in ernstester und hingebendster Weise gearbeitet worden sei, und dafs die Sehenswürdigkeiten der alten ehrwürdigen Stadt und die Reize der so schönen Ausstellung nicht vermocht hatten, die Mitglieder von ihrem ernsten Zweck abzulenken.

Dafs die freihändlerische Presse die Verhandlungen des Central-Verbands todtschweigt, oder, wenn sie durchaus Notiz von denselben nehmen mufs, nur abfällig über die Bestrebungen der dort versammelten »selbstsüchtigen und egoistischen« Schutzzöllner urtheilt, ist selbstverständlich und liegt im Parteiinteresse; wir können aber wohl behaupten, dafs unparteiische Beurtheiler dieser Versammlung das Zeugnifs ertheilen werden, dafs bei derselben nur Bestrebungen zum Ausdruck gelangt sind, welche sich auf die Förderung des Gesammtwohls des Volkes und des Landes beziehen. Ein Mitglied der Schulcommission von durchaus freihändlerischen Ansichten, welches die wirthschaftlichen Fragen mit grofsem Interesse verfolgt und daher an allen Verhandlungen theilnahm, äufserte am Schlusse der Versammlung: „Ich habe mich gewundert, während der ganzen Verhandlungen nicht ein Wort über Schutzzoll gehört zu haben." Freihändlerischen Gegnern wird dies unglaublich scheinen, und wenn sie es hören sollten, müssen sie es verschweigen, denn sonst würde ihnen ja die wesentlichste Angriffswaffe gegen den Central-Verband verloren gehen.

H. A. Bueck.

Die 7. General-Versammlung des Vereins für Socialpolitik.

Der Verein für Socialpolitik, dessen vor 10 Jahren erfolgte Begründung, wie der Vorsitzende, Herr Geheimrath Nasse, in seiner Eröffnungsrede ausführte, ein Protest gegen den einseitigen Individualismus war, hatte nach einigen Jahren seines Bestehens mit dem volkswirthschaftlichen Congrefs ein Abkommen getroffen, nach welchem die Versamm-

lungen dieser beiden Vereine gemeinschaftlich gehalten werden sollten. Die Mitglieder der einen Vereinigung waren, ohne besondere Beitragszahlung, berechtigt, an den Versammlungen der andern als rede- und stimmberechtigte Mitglieder theilzunehmen. In der Regel sollte in einem Jahre der volkswirthschaftliche Congrefs, in dem andern der Verein für Socialpolitik die Führung der gemeinschaftlichen Versammlung haben.

Die oben angeführten Worte des Vorsitzenden zeigen genügend, dafs die Verbindung mit dem volkswirthschaftlichen Congrefs ein Irrthum war; denn wie konnte ein Verein, welcher gegen den einseitigen Individualismus protestirt, eine erspriefsliche Wirksamkeit in dem Zusammengehen mit dem vorerwähnten Congrefs üben, welcher in der Hauptsache bestimmt war, das Dogma vom krassesten Individualismus zu predigen und hoch zu halten?

Dieser Irrthum wurde von den Leitern des Vereins erkannt, die Verbindung gelöst, und die auf den 29. December v. J. nach Frankfurt berufene Generalversammlung sollte durch die betreffende Aenderung der Statuten die Trennung sanctioniren.

Noch eine andere wichtige Statutenänderung wurde von dem Ausschusse des Vereins vorgeschlagen; der betreffende Passus lautete:

„Die Vereinsversammlungen, wie der Ausschufs, fassen nur über Vereinsangelegenheiten, nicht über Thesen wissenschaftlichen oder politischen Inhalts Beschlüsse.“

Ich glaubte, dafs diese Aenderung vorgenommen werden sollte, um Vorgänge zu vermeiden, die in der Generalversammlung des Jahres 1879 die Leiter des Vereins höchst unangenehm berührt hatten. Man wird sich erinnern, dafs die Entscheidung des Reichstages über die Zollvorlage damals nahe bevorstand, dafs der Verein für Socialpolitik auch noch sein Votum abgeben wollte, welches, durch die Mitwirkung einer gröfseren Anzahl von Industriellen, zum grofsen Leidwesen der Freihandelspartei, theilweise für den Schutzzoll lautete.

Ich konnte nicht umhin, in der vorerwähnten Generalversammlung meiner Vermuthung bezüglich der Gründe für diese eigenthümliche Statutenänderung Ausdruck zu geben, wurde aber belehrt, dafs der Vorschlag des Ausschusses in keinem Zusammenhange mit jenem Vorgange stehe, sondern dafs die Beseitigung der Abstimmung als nothwendig erachtet werde, um einen neutralen Boden zu schaffen, auf welchem Männer der verschiedensten politischen und wirthschaftlichen Parteien sich zur Besprechung socialpolitischer Fragen vereinigen können.

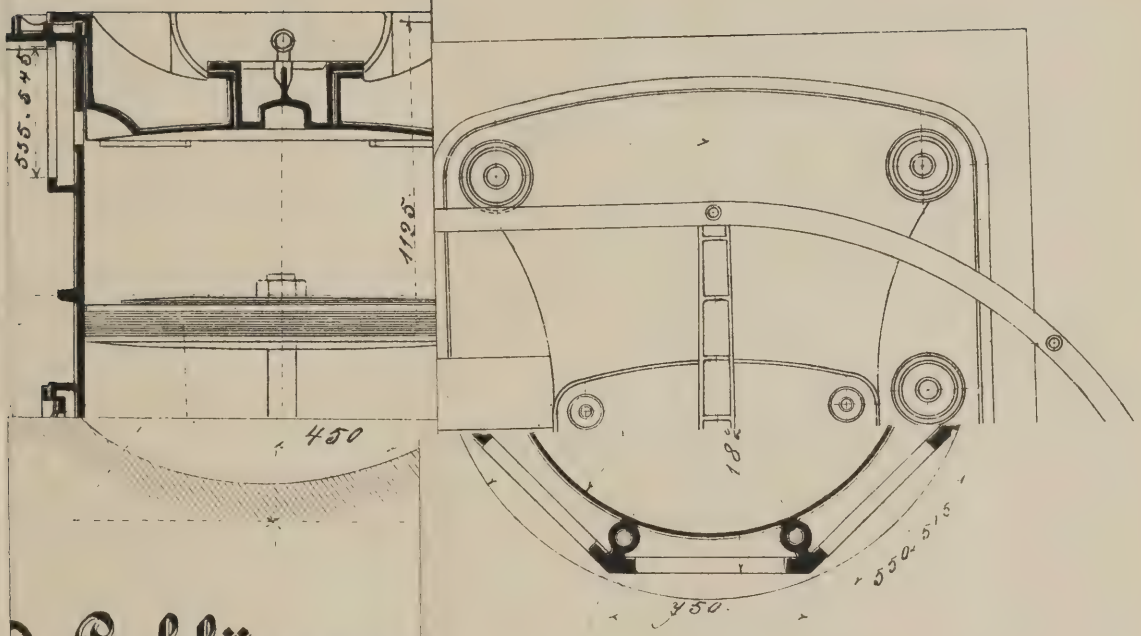
Ich bezweifelte damals, dafs Verhandlungen ohne darauf folgende Abstimmungen genügendes Interesse erwecken würden, auch wollte es mir nicht einleuchten, dafs derartige, ohne den gewöhnlichen Abschlufs geführte Verhandlungen die Zwecke wesentlich fördern könnten; ich stimmte jedoch für die Statutenänderung, da ich keine Berechtigung zu haben glaubte, einer Form Widerstand entgegen zu setzen, welche von dem gesammten Ausschusse des Vereins als zweckmäfsig für denselben erachtet worden war.

Diese Form hatte bei der jüngsten, am 9. und 10. October in Frankfurt abgehaltenen Generalversammlung ihre erste Probe zu bestehen, und sie ist glänzend ausgefallen.

Um dies zu verstehen, mufs man die Aufgabe erfassen, welche der Verein sich gestellt hat. In dieser Beziehung sagte der Vorsitzende in seiner Eröffnungsrede — ich folge dem Referate der „Frankfurter Zeitung“ — im Anschlufs an die vorcitirten Worte: „Der Verein wurde von Vertretern aller Parteien gegründet. Er war ein Mahnruf aus dem gebildeten Deutschland heraus und er hat Anklang gefunden. Wäre die Aufgabe des Vereins nur eine negative gewesen, so wäre sie schnell erfüllt worden. Indefs der Verein hat auch eine positive Aufgabe, die gründliche, sorgfältige Erörterung wichtiger socialpolitischer Fragen unabhängig von dem Kampfe der Parteien. Der Parteikampf absorbirt zu viel Zeit, um eine gründliche Vorbereitung der Gesetze seitens der gesetzgebenden Factoren zuzulassen. Die grofse Mehrzahl der anderen Vereine dieser Art steht ebenfalls zu sehr im Kampfe der Parteien und auf dem Interessenstandpunkte.“ ...

Nach diesen Ausführungen des Vorsitzenden stellt sich der Verein die Aufgabe, durch objective Erörterung und ohne Rücksicht auf die Anschauung der politischen Parteien und die Bestrebungen einzelner Gruppen von Interessenten das Verständnifs für die schwebenden socialpolitischen Fragen zu fördern, dadurch der Gesetzgebung vorzuarbeiten und auf dieselbe anregend zu wirken. Der Verlauf der jüngsten Versammlung hat gezeigt, dafs die Erreichung des Zweckes durch den Fortfall der Abstimmungen wesentlich gefördert worden ist.

Es waren in der That unter den 70 bis 80 Anwesenden Vertreter der verschiedensten politischen Richtungen und wirthschaftlichen Anschauungen erschienen, aber weder in den Referaten, noch in den theilweise sehr lebhaften Debatten zeigte sich eine Spur des aggressiven, gehässigen Tones, der jetzt, bei dem wüsten Parteikampfe auf allen Gebieten unseres öffentlichen Lebens, überall vorzuherrschen pflegt, wo Mitglieder verschiedener Parteien einander begegnen. Die Verhandlungen wurden streng sachlich gehalten, die verschiedensten Ansichten über eine und dieselbe Frage wurden mit der gleichen Aufmerksamkeit und Achtung angehört, und da keine Rücksicht auf eine folgende Abstimmung



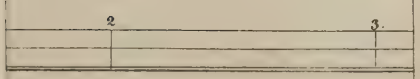
d-Gebläsema

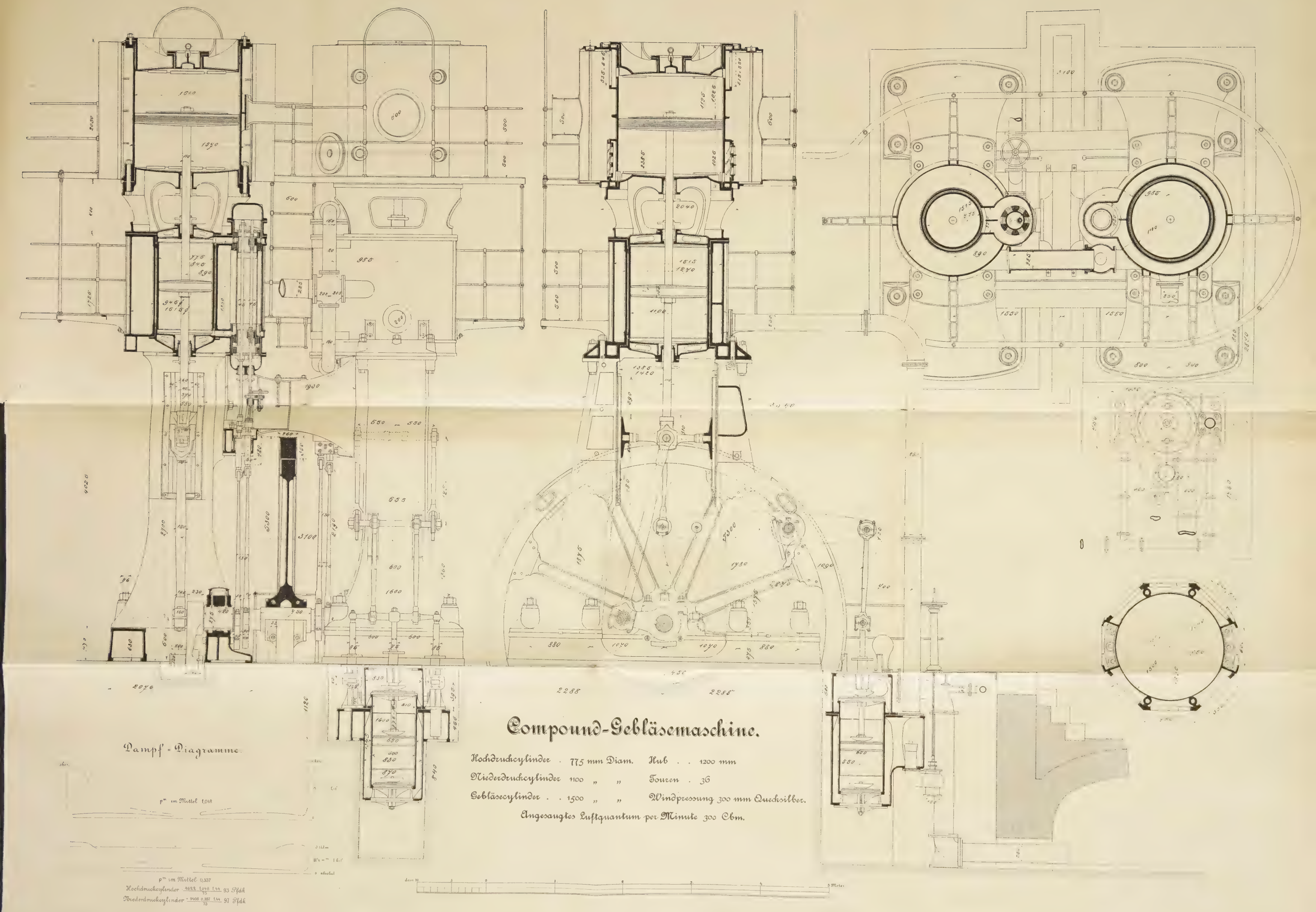
m Diam. Hub . .

„ Touren .

„ Windpressu

tquantum per Minute




Compound-Gebläsemaschine.
Hochdruckcylinder . 775 mm Diam. Hub . . 1200 mm
Niederdruckcylinder 1100 „ „ Touren . 36
Gebläsecylinder . . 1500 „ „ Windpressung 300 mm Quecksilber.
Angesaugtes Luftquantum per Minute 300 Cbm.
Dampf-Diagramme.
pm im Mittel 1,048
pm im Mittel 0,337
Hochdruckcylinder 4622 1,048 1,44 / 75 93 Pfdk
Niederdruckcylinder 9408 0,337 1,44 / 75 97 Pfdk

zu nehmen war, der Anreiz also fehlte, eine einmal ausgesprochene Meinung auch bis zum Aeufsersten aufrecht zu halten und zu vertheidigen, so war die Geneigtheit nicht zu verkennen, auch die Gründe des Gegners voll zu würdigen und gegebenen Falls auch als richtig anzuerkennen.

Ganz besonders schien es mir, als wenn die Vertreter der Wissenschaft, welche das Hauptcontingent der Mitglieder bildeten, die vom Standpunkte der Praxis gemachten Ausführungen mit Interesse verfolgten und geneigt waren, den sich derart eröffnenden neuen Gesichtspunkten volle Gerechtigkeit angedeihen zu lassen. Auch wurde anerkannt, dafs die so werthvollen Forschungen unserer Gelehrten unter der Mitwirkung einsichtiger Praktiker leichter für die Gestaltung unserer socialen und wirthschaftlichen Verhältnisse verwerthet werden können.

Für die Zwecke des Vereins erweist es sich als vollkommen genügend, wenn der Vorsitzende, nach Schlufs der Debatte, in einem Resumé diejenigen Ansichten zusammenfafst, über welche in der Versammlung Einstimmigkeit zu herrschen schien, und diejenigen abweichenden Ansichten recapitulirt, welche in den Referaten, respective in den Debatten, hervorgetreten waren. Der Herr Vorsitzende entledigte sich dieser Aufgabe mit solchem Geschick und solch vollkommener Objectivität, dafs keine seiner Bemerkungen zu irgend welchen Einwendungen Veranlassung gab.

Ich habe es lebhaft bedauert, dafs sich, bis auf sehr wenige Ausnahmen, die Industriellen von der Versammlung fern gehalten haben; ich habe die Ueberzeugung, sie würden mit demselben wohlthuenden Gefühle, wie ich, eine Versammlung verlassen haben, deren sachliche, objective, stets auf der Höhe vollkommensten Anstandes gehaltene Verhandlungen jeder in dieser Weise vorgebrachten Ansicht dieselbe achtungsvolle Aufnahme bereiteten. Ich würde mich freuen, wenn es mir gelingen sollte, das Interesse für den Verein für Socialpolitik auch in industriellen Kreisen wach zu rufen und dieselben zu bewegen, bei den Arbeiten des Vereins mitzuwirken.

Es wurde über die folgenden Fragen verhandelt.

1. Die Vertheilung des Grundeigenthums und die Form des Erbrechts im Deutschen Reiche; im Anschlufs hieran über die Bildung und Erhaltung von Mittelbesitz.
2. Die internationale Fabrikgesetzgebung.
3. Die Frage der grofsen und kleinen Armenverbände und ihres Verhältnisses zu einander, sowie die Frage des Versicherungszwanges.

Zu dem dritten Punkte bemerke ich, dafs derselbe nur theilweise und namentlich in bezug auf die Frage zur Erörterung gelangte, inwieweit die öffentliche obligatorische Armenpflege eine Entlastung durch die in Aussicht stehenden Versicherungsgesetze zu gewärtigen habe. Die Ansicht der Versammlung ging dahin, dafs diese Entlastung eine durchaus unwesentliche sein würde; im übrigen gelangten bei dieser Gelegenheit die hauptsächlichsten Bestimmungen der Gesetzentwürfe für die Kranken- und Unfall-Versicherung der Arbeiter, sowie die Alters- und Invalidenversorgung, zu einer recht eingehenden Discussion.

Auf die Verhandlungen will ich jedoch für heute nicht näher eingehen; das zu thun behalte ich mir bis zum Eingang der stenographischen Berichte vor, da nur diese die Resumés des Präsidenten, auf welche bei einer Berichterstattung das Hauptgewicht gelegt werden mufs, getreu wiederzugeben gestatten.

Einen Punkt möchte ich jedoch noch besonders hervorheben. Man ist in weiten Kreisen geneigt, den Männern der Wissenschaft starren Doctrinarismus zum Vorwurf zu machen. Die Professoren und Gelehrten, welche den Verein für Socialpolitik in der Hauptsache bilden, haben bewiesen, dafs solcher Vorwurf nur mit Unrecht gegen sie erhoben werden könnte. Denn während der Verein in den ersten Jahren seines Bestehens den Versicherungszwang entschieden verwarf, erhob sich in der letzten Generalversammlung keine Stimme gegen denselben, was von dem Vorsitzenden ausdrücklich constatirt wurde.

H. A. Bueck.

Neuanlagen von Eisen- und Stahlwerken in den Minette-Districten.

(Mit Zeichnung auf Bl. I.)

Die ausgedehnten Eisenerzablagerungen in Lothringen, Luxemburg und im Nordosten Frankreichs haben in den letzten Jahrzenten, seitdem ihre Ausbeutung in rapider Entwicklung begriffen ist, vielfach die Aufmerksamkeit der Eisenindustriellen erregt, weil das, für den Abbau so aufsergewöhnlich günstige Vorkommen und der geringe Bedarf an fremden Zuschlägen für die Roheisenerzeugung in ökonomischer Beziehung sehr vortheilhafte Bedingungen bieten. Durch die

Einführung des Entphosphorungsprocesses von Thomas-Gilchrist ist auch die Möglichkeit der Erzeugung von Flufseisen und Stahl für die dortigen Industriegebiete entstanden, und zeigen die bereits bestehenden, sowie zum gröfseren Theil noch im Bau begriffenen Neuanlagen, dafs die Inhaber und die Leiter derselben bestrebt sind, die sich dadurch bietenden Vortheile in vollem Mafse auszubeuten. Hatten die in den letzten Jahren dort entstandenen neuen Hochofenanlagen ihren Erbauern die Anerkennung rationeller Einrichtung gesichert, so verdienen die neuen Stahlhütten und Walzwerke nicht geringere Beachtung, deren Bau auf französischem Gebiete vornehmlich in grofsartigster Weise in Ausführung genommen worden ist, nachdem durch den Betrieb der Thomas-Stahlwerke in Neunkirchen und Haingen die Lebensfähigkeit des Processes für die dortige Gegend nachgewiesen war.

Auch in Belgien hat die Eisen- und Stahlindustrie infolge dieses Impulses durch Vergröfserung vorhandener Werke und Errichtung mehrerer Neuanlagen eine erhebliche Ausdehnung erfahren.

Die französischen Werke sind in der Lage, die durch die höheren Eingangszölle geschaffenen günstigen Verhältnisse in vollem Mafse auszubeuten, indem das Roheisen dort unter gleichen Fabricationsbedingungen einen um ca. 15 Mark höheren Verkaufswerth hat als auf dieser Seite.

Ein kurzer und allgemein gehaltener Rückblick auf die, von berufener Seite vielfach beschriebene Hochofenindustrie läfst zunächst die Thatsache hervortreten, dafs die Uebergangsperiode von dem Bau von Oefen mit einer Tagesproduction von 15 Tonnen zu solchen von doppelter und dreifacher Leistung, welche vor etwa 20 bis 30 Jahren eintrat, infolge der erzielten günstigen ökonomischen Resultate auch in dortiger Gegend eine allmähliche Steigerung der Production auf 75, 100 und sogar 125 Tonnen pro Ofen in 24 Stunden anstreben liefs. Die Erfahrung lehrte indessen bald, dafs ein Verfolgen dieser Richtung bis zu den Abmessungen der Oefen, welche in England erreicht worden sind, für die hier vorhandenen Verhältnisse nicht praktisch sei. Bei den in den letzten 10 Jahren errichteten Neuanlagen ist daher die Regel, dafs eine Tagesproduction von 70 bis 100 Tonnen Roheisen den sichersten und sparsamsten Betrieb ergiebt, vorwiegend mafsgebend gewesen und hat eine Höhe des Ofenschachtes von 18 bis 20 m bei 5 bis 6 m gröfster Weite als normal ergeben. Als Grund hierfür wird angegeben, dafs man nicht mit absoluter Sicherheit auf den regelmäfsigen Bezug des harten westfälischen Koks rechnen kann und also auch für solchen von Belgien und dem Saargebiet Einrichtungen treffen mufs, sowie ferner, dafs die zum Theil sehr weichen Minette einem so starken Drucke im Ofen, wie durch die grofse Schachthöhe bedingt wird, nicht genügenden Widerstand zu leisten vermögen.

Eine Betrachtung der Einzelheiten in der Construction der Oefen läfst es zunächst auffallend erscheinen, dafs die so oft erörterten Fragen, ob das Rauhgemäuer erforderlich ist oder ein nackter Kernschacht genügt, sowie ob ein geschlossener Blechmantel dem Verbande durch Reifen vorzuziehen ist, noch immer nicht entschieden sind. Wenn auch das Rauhgemäuer für dortige Verhältnisse in keinem Falle als vollkommen entbehrlich betrachtet worden ist, so mufs man doch fragen, wozu ein solches aus hohlen Steinen und ohne Blechmantel dienen soll, deren Kanäle in radialer Richtung von aufsen nach innen führen, welche Anordnung u. a. in Pompey und Villerue getroffen worden ist. Ein Schutz gegen einseitige Abkühlung durch Luft und Feuchtigkeit wird hierdurch nicht mehr erzielt und würde zur Unterstützung der Gichtbühne und der Brücke eine aufsen stehende Eisenconstruction unzweifelhaft billiger und zweckmäfsiger sein.

Bei anderen Anlagen neuester Zeit hat man den genieteten Blechmantel mit Rauhgemäuer angewandt, ohne die demselben anhaftenden Uebelstände zu fürchten, dafs der Kernschacht von aufsen schwer zugängig und der Ausdehnung desselben ein absolut starrer Widerstand entgegengesetzt wird, welche beide durch die Verbindung der Blechplatten vermittels Rahmen von Winkeleisen und Schrauben beseitigt werden.

Die Umgürtung des Rauhgemäuers mit Reifen von Schmiedeeisen hat sich vielfach gut bewährt und ergiebt jedenfalls die einfachste Construction. Der Ring, auf dem dieses sowie der Kernschacht stehen, wird meistens aus Gufseisen, in einzelnen Fällen auch aus Schmiedeeisen hergestellt, während die denselben tragenden Säulen jetzt vielfach aus gewalztem Profileisen, vornehmlich I Trägern, zusammengenietet werden, weil diese, gegenüber solchen aus Gufseisen, den Vorzug gröfserer Sicherheit bei einseitiger Erwärmung oder selbst theilweiser Zerstörung besitzen. Ein Fufs wird von Gufseisen angegossen, unten bearbeitet und auf die Fundamentplatte aufgeschraubt, während die oberen Enden der Säulen zwischen den Segmenten des Ringes, der den Schacht trägt, eingeklemmt werden.

Zum Auffangen der Gichtgase dienen Einrichtungen von vielfach verschiedener Art, deren wesentlicher Unterschied darin besteht, dafs einzelne einen vollkommenen Verschlufs der Gichtmündung ergeben, der von anderer Seite wieder als unzulässig erachtet wird, weil der durch den grofsen Wassergehalt der Erze entstehende Dampf eine zu hohe Spannung im Ofen erzeugen würde. Es entsteht dadurch der theilweise Verschlufs durch Einhängen einer oben geschlossenen Glocke und Ableitung der Gase von der Peripherie so-

wie in der Mitte, während der ringförmige Zwischenraum offen bleibt.

Das Aufgeben der Chargen wird dadurch zwar wesentlich erleichtert, indessen entsteht ein nicht unerheblicher Verlust an Gasen. Wenn trotzdem die aufgefangenen Gase zur Winderhitzung und Dampferzeugung vollkommen genügen, so ist freilich für den nackten Hochofenbetrieb kein Grund vorhanden, die weniger einfache Einrichtung eines dichten Verschlusses anzuwenden, wenn indessen andere Fabricationen zur Weiterverarbeitung des Eisens mit der Anlage verbunden werden, so würde der Verlust an Brennmaterial zur Dampferzeugung in Rechnung zu ziehen sein.

Zum Erhitzen des Windes werden bei den Neuanlagen fast ausschliefslich Regenerativ-Apparate ausgeführt, und ist sowohl das Siemens-Cowpersche als das Withwellsche System in Aufnahme. Drei Apparate von je 1000 qm Heizfläche genügen für einen Ofen, um eine Windtemperatur von 500 bis 700° C. zu erzielen, doch wird die Aufstellung von vieren als vortheilhaft betrachtet, um durch öfteres Wechseln die Schwankungen in der Windtemperatur zu vermindern und das Reinigen der Apparate ohne Störung vornehmen zu können. Zum Ausmauern derselben dienen Chamottesteine aus England, welche billiger und in der Qualität besser geeignet sind als die belgischen und deutschen. Bei dem enormen Bedarf sollte man indessen annehmen, dafs Anstrengungen in beiden Richtungen gute Aussichten auf Erfolg für die so ausgedehnte Fabrication von feuerfestem Material in Deutschland bieten müfsten.

In den Einrichtungen zur Förderung der Möllerung und des Kokes auf die Gicht hat die Geschichte der Hochofenpraxis grofse Verschiedenheit aufzuweisen und sind auch hier die gebräuchlichsten Systeme meistens in Anwendung. Die Hebung durch abwechselndes Füllen und Entleeren der den Körben anhängenden Wasserbehälter gilt als einfach und billig in der Anlage und dem Betriebe, während der sogenannte Armstrongsche Aufzug mit hydraulischer Presse und Uebersetzung durch umgekehrten Flaschenzug diese Eigenschaft in der Herstellung nicht besitzt. Die pneumatische Hebevorrichtung hat wohl am wenigsten Verbreitung gefunden, und scheint es, dafs die Seilförderung mit Zwillingsdampfmaschine und Zahnradübersetzung allmählich dieses, ihr so vielfach bestrittene Gebiet wieder ganz zurückerobert.

Die wichtigste Frage in den maschinellen Einrichtungen einer Hochofenanlage bildet die Wahl des Systems des Gebläses und ist es daher wohl erklärlich, wenn neben den Bedingungen für eine möglichst hohe Nutzleistung diejenigen über das Mafs der zulässigen Kolbengeschwindigkeit mit gröfserer Aengstlichkeit festgehalten werden, als dies bei Dampfmaschinen zu anderen Zwecken des Eisenhüttenbetriebes zutrifft, abgesehen von Fällen, wo aus Zweckmäfsigkeitsgründen das Maximum derselben angenommen wird. Am meisten ist infolgedessen das bekannte stehende System der Société Cocqueril in Seraing in Aufnahme, bei welchem der Gebläsecylinder über dem Dampfcylinder auf runden Säulen ruht und, von der zwischenliegenden Traverse ausgehend, 2 Flügelstangen die Bewegung auf die unten liegende Achse übertragen, deren Kurbelscheiben zugleich die Naben der Schwungräder bilden. Bei einem Durchmesser des Gebläsecylinders von 3 m und einem Hub von 2,4 m ergiebt diese Maschine bei 12 Hüben etwa 330 cbm angesaugte Luft pro Minute und erreicht dabei eine Kolbengeschwindigkeit von 0,06 m pro Secunde, welche gewifs als sehr mäfsig bezeichnet werden kann, wenn man dieselbe mit derjenigen einer direct wirkenden Walzenzugmaschine vergleicht, die bei 4 m Kolbengeschwindigkeit ebenfalls einen fast ununterbrochenen Betrieb unterhalten mufs.

Unter diesen Verhältnissen ergeben die Maschinen einen durchaus ruhigen Gang und wird der Einflufs des schädlichen Raumes im Windcylinder bei der geringen Hubzahl möglichst vermindert. Es sind in letzterer Zeit die stehenden Zwillingsmaschinen von kleineren Abmessungen mit directer Uebertragung der geradlinigen Bewegung auf die rotirende der unten liegenden Welle durch eine Flügelstange und gröfsere Hubzahl vielfach in Aufnahme gekommen. Wir finden solche in der neuen Anlage der Herren de Wendel und H. Schneider in Jeuve, in Creusot erbaut, ferner in den de Wendelschen Werken auf deutschem Boden, Haingen und Moyeuvre, sowie bei den Hochöfen von Sol und Audun von der Kölnischen Maschinenbau-Actien-Gesellschaft in Bayenthal geliefert. Die letzteren ergeben bei einem Durchmesser des Dampfcylinders von 775, des Gebläsecylinders von 1725 und einem Hube von 1200 mm etwa 325 cbm angesaugte Luft pro Minute bei 36 Umdrehungen. Die Construction ist aus der beigegebenen Zeichnung, Bl. I, ersichtlich, welche uns die Erbauer in entgegenkommender Weise zum Zwecke der Veröffentlichung überlassen haben.

Die Anwendung der sogenannten Dampfhammerständer macht sämmtliche Theile der Dampfmaschine leicht zugängig für Wartung und Reparatur, während die Verbindung derselben die Stabilität in solchem Mafse erhöht, dafs auch beim schnellsten Gange ein das Mafs des Gewöhnlichen und bei stehenden Maschinen Unvermeidlichen überschreitendes Schwanken nicht bemerkbar ist.

Die Kolbensteuerung der Dampfcylinder, sowie die Anordnung der übereinander liegenden und leicht auswechselbaren Saug- und Druckventile der Gebläsecylinder haben bei den rasch gehenden, stehenden Gebläsen von Galloway in Eng-

land schon seit etwa 10 Jahren ausgezeichnete Resultate ergeben und sind hier in vervollkommneter Einrichtung ausgeführt worden. Das Compound-System findet seit einigen Jahren vielfach Anwendung auf Hochofengebläse; über die Dampfvertheilung und den Verbrauch ergeben die Diagramme Aufschlufs.

Die Kolbengeschwindigkeit von 1,44 m ist immer noch als sehr mäfsig zu betrachten und werden diese Maschinen ohne Zweifel eine grofse Verbreitung finden, wenn sie ihre Probezeit so gut bestehen, wie der ruhige Gang wohl voraussetzen läfst. Das jetzt vorherrschende Bestreben, den Winddruck zu erhöhen, ist jedenfalls der Einführung der Construction mit directer Uebertragung von Kolbenstange zum Pleuel günstig; bei oben angegebenen Abmessungnn und unter Anwendung von Condensation wird bereits ein Druck von 300 mm Quecksilbersäule erzeugt.

Die Neuanlage in Jeuve, dicht an der Grenze von Lothringen im Departement Meurthe et Moselle gelegen, umfafst für den Beginn 2 Hochöfen für etwa je 80 Tonnen täglicher Production, deren Zahl auf 4 vermehrt werden soll, ein Thomas-Stahlwerk für 6 Birnen von 7 bis 8 Tonnen Chargengehalt projectirt und ein Schienenwalzwerk mit 2 Reversir-Dampfmaschinen, von denen eine zwei Vorwalzen, die andere zwei Fertigwalzenstrafsen treiben kann. Die Vorrichtungen zur Aufnahme von Koks und Erzen liegen hinter den Hochöfen an der dieselben herbeiführenden Bahn in einer Höhe von 8 m über der Hüttensohle und bestehen aus grofsen Kasten von Eisenblech von 6 m Höhe. Die kleinen Waggons, welche zur Förderung auf die Gicht dienen, werden unter dieselben gefahren, und das Füllen geschieht durch Oeffnen von horizontalen Schiebern, die in den Böden dieser sogenannten Accumulutoren angebracht sind.

Während die Vergröfserung in der Richtung der gemeinschaftlichen Achse der Hochöfen einseitig gedacht ist, liegen die Dampfkessel und das Gebäude, welches sämmtliche Gebläsemaschinen und Pumpen für das ganze Werk enthält, auf der andern Seite derselben. Das Stahlwerk liegt dem letzteren gegenüber, und hinter diesem das Walzwerk. Um das flüssige Roheisen in einer fahrbaren Pfanne und vermittelst Locomotivbetrieb direct zum Stahlwerk bringen zu können, mufsten die Geleise von den Hochöfen aus zunächst zurückgeführt werden, um dann vermittelst Weichen in dasjenige zu münden, welches auf einer Rampe die Höhe der Converter erreicht; hierdurch wurde die Lage der Giefshallen im Grundrisse unter einem Winkel von etwa 45^0 zur gemeinschaftlichen Achse der Hochöfen bedingt.

Da der Betrieb in erster Schmelzung allein noch nicht diejenige Gleichmäfsigkeit besitzt, welche die Stahlfabrication bedingt, so ist auch die vollständige Einrichtung für das Umschmelzen des Roheisens vorhanden, wozu 4 Cupolöfen von dem Stahlwerke in der Höhe der Rampe aufgestellt sind, um direct in die Giefspfanne abstechen zu können; neben diesen stehen die Cupolöfen zum Umschmelzen des Spiegeleisens.

Die Birnen liegen sämmtlich in einer Reihe mit gemeinschaftlicher Achse der Zapfen und je zwei sind durch einen hydraulischen Giefskrahn zu einer Gruppe vereinigt, so dafs zu der completen Anlage von 6 Birnen 3 Mittelkrahnen gehören. Die 7 Blockkrahnen sind so aufgestellt, dafs 4 in Betrieh befindliche Birnen durch 5 derselben stets bedient werden können. Diese Anordnung läfst auf die Absicht der Fabrication von schweren Blöcken, d. h. für drei- oder mehrfache Schienenlängen schliefsen, wozu auch die Block-Reversirstrafsen vorgesehen sind. Die Hochöfen sind vor einigen Monaten in Betrieb gesetzt worden und soll derselbe in den nächsten Wochen auch im Stahl- und Walzwerk beginnen.

Das weiter westlich bei Longwy liegende Stahlwerk Mont St. Martin ist an der derselben Gesellschaft zugehörenden Anlage von 6 Hochöfen angebaut worden und besteht im wesentlichen aus einer Hütte für basischen Betrieb mit 3 um einen Mittelkrahn gruppirten Birnen von 10 Tonnen Chargengehalt. Diese haben die symetrische Form wie in Easton und Wittkowitz, um das Roheisen von der dem Mittelkrahn entgegengesetzt liegenden Seite einführen zu können, ein Vorzug, dem zwar die Schwierigkeit der Ableitung der senkrecht aufsteigenden Flamme und des Rauches anhaftet, die indefs in einem Gebäude von 15 m Säulenhöhe nicht in hohem Grade fühlbar sein wird. Um den Mantel einer Birne auswechseln zu können, ist jeder Zapfenring theilbar, so dafs in der horizontalen Lage ein Theil mit dem Mantel auf einem mit hydraulischem Cylinder und Kolben versehenen Wagen heruntergelassen werden kann, während der andere Theil mit den Zapfen in den Lagern bleibt; eine ähnliche Einrichtung besteht in Jeuve.

Auch in Longwy sind sämmtliche Einrichtungen für die zweite Schmelzung vorhanden, und es ist nach allen Richtungen für eine Production von grofsartiger Ausdehnung Sorge getragen worden.

Das Gebläse des Stahlwerks ist eine stehende Maschine nach dem Compound-System und mit Condensation versehen von einer der auf Blatt I dargestellten ähnlichen Anordnung und von der Kölnischen Maschinenfabrik geliefert; die Hauptdimensionen sind folgende: Durchmesser der Gebläsecylinder 1650, des Hochdruckdampfcylinders 1450, des Niederdruckcylinders 2200, gemeinschaftlicher Hub 1500 mm. Die absolute Dampfspannung beträgt 7 Atmosphären, und es kann bis zu 14facher Expansion in Anwendung kommen, zu welchem Zwecke die Kolbenschiebersteuerung mit einer hydraulischen Vorrichtung

zum Drehen der inneren Schieber versehen ist. Die Anwendung des Compound-Systems auf Stahlwerksgebläse ist bis jetzt noch eine beschränkte geblieben, da Erfahrungsresultate über die zu erzielende Dampfersparnifs gegenüber der gewöhnlichen Zwillingsmaschine noch nicht bekannt sind. Die Walzenzugmaschinen sind theilweise aus England bezogen, die Walzenstrafsen und sonstigen schweren Theile werden auf dem Werke selbst hergestellt. Die Werkzeugmaschinen stammen vorwiegend aus Deutschland, dem hier der Haupttheil der Lieferung zugefallen, während Frankreich selbst der höheren Preise wegen nur in geringem Mafse dabei betheiligt ist.

An der Nordküste Frankreichs wird eine neue Hochofen-, Stahl- und Walzwerksanlage unter der Firma: Aciéries de France, Dorlodo gebaut und ebenfalls für den basischen Betrieb eingerichtet; ob derselbe aber gegenüber dem Bezug von Hematite-Eisen in der nördlichen Lage noch Vortheile bietet, dürfte fraglich sein. Zu dieser Anlage liefert die Société Cocqueril in Seraing die ganze maschinelle Einrichtung, die aufserdem die Ausrüstung des Thomas-Stahlwerks in Athus nach den Plänen von A. L. Holley, sowie desjenigen in La Louvière, beide in Belgien, übernommen hat.

Von den belgischen Stahlwerken dürfte dasjenige der Société J. Cocqueril die höchste Production mit durchschnittlich 50 Chargen täglich aus 2 Convertern von 7 Tonnen Chargengehalt erzielen, wobei zum gröfsten Theil das flüssige Roheisen aus den unmittelbar am Stahlwerk liegenden Hochöfen entnommen wird und ausschliefslich das Bessemer-Verfahren in Anwendung kommt.

Das Patent Thomas-Gilchrist ist von der Societé Angleur angekauft, und scheint es, dafs die von dieser verlangte Prämie von 5 Francs per Tonne ein Hindernifs für die weitere Einführung bildet.

Das Stahlwerk in Valencienne ist nach dem amerikanischen System eingerichtet, dasjenige in Thy le château nach englischen Plänen gebaut.

Der Eisenhütten-Actien-Verein in Dudelingen, Grofsherzogthum Luxemburg, hat mit dem Bau einer Neuanlage begonnen, die aus 4 Hochöfen, Stahl- und Walzwerk bestehen wird und auf die Ausbeutung eines dort vorhandenen grofsen Lagers von Minette-Erzen begründet ist.

Wie aus dieser nur unvollkommenen Zusammenstellung der in den erwähnten Districten entstehenden Vergröfserungen und Neuanlagen von Eisenwerken zu ersehen ist, wird die Production von Stahl und Gufseisen auch nach dem basischen Verfahren in der nächsten Zeit eine stets wachsende sein, trotzdem die ursprüngliche Annahme, dafs durch dies Material das Puddeleisen verdrängt würde, bis jetzt nur zum geringen Theil in Erfüllung gegangen ist. Die in dieser Richtung gemachten Fortschritte deuten indefs darauf hin, dafs dieser Verdrängungsprocefs sich, wenn auch langsam, so doch stetig vollzieht, indem das Verwendungsgebiet des Flufseisens durch Eroberung eines Artikels nach dem andern im Wachsen begriffen ist.

R. M. Daelen.

Ueber die Gasausscheidungen in Stahlgüssen.

Entgegnung von Dr. **Friedrich C. G. Müller.**

Im letzten, zu Wien versammelten, Herbstmeeting des Iron and Steele Institute verlas Herr M. A. Pourcel aus Terre-Noire eine interessante Abhandlung über die Fabrication dichter Stahlgüsse, welche auch im vorigen Hefte dieser Zeitschrift wörtlich enthalten ist. Die an den Vortrag geknüpfte lebhafte Discussion ist am ausführlichsten in den Supplementen des Iron Monger vom 23. und 30. September d. J., ferner im Iron wiedergegeben. Auf diese mir vorliegenden englischen Journale stütze ich mich und nehme an, dafs die entscheidenden Momente der Discussion in ihnen richtig dargestellt sind.

Bei der Bedeutung der Versammlung und der Männer, welche sich an der Besprechung des Pourcelschen Vortrags betheiligten, ist eine Berücksichtigung und Kritik der Discussion ebensowohl geboten, als die des Vortrags selber.

Pourcel gibt zuerst einen Bericht rein technischer Natur über die Fortschritte auf dem Felde des Stahlgusses. Die hervorragenden Leistungen von Terre-Noire in dieser Richtung sind allgemein bekannt.

Am Schlufs seines Aufsatzes gedenkt Mr. Pourcel auch der Gassecretionen, behauptet, dieselben rührten von Kohlenoxyd her und führt Gründe an, weshalb man sich der von mir vertretenen Wasserstofftheorie nicht anschliefsen könne. Die Discussion drehte sich ebenfalls um meine Wasserstofftheorie, und zeigten sich Mr. Windsor Richards und Mr. Snelus noch absprechender, als Mr. Pourcel selber.

Ich bin in der Lage, schon jetzt den in Wien laut gewordenen Urtheilen gründlich entgegenzutreten, um so mehr, da in derselben Sitzung neuere Gasanalysen Steads mitgetheilt wurden, welche mich der Mühe überheben, selber eine Lücke in der Kette der für die Hydrogentheorie entscheidenden Experimente auszufüllen.

Wie sich herausstellen wird, erklärt sich ein grofser Theil der gegen mich gerichteten Einwände daraus, dafs in England und Frankreich meine Hauptschriften ganz mangelhaft bekannt sind. Deshalb bin ich heute genöthigt, alle meine Versuche in extenso noch einmal wieder aufzuführen und manches zu sagen, was deutschen Lesern bereits bekannt ist. Allerdings sollen meine Darlegungen in einem ganz neuen, den inzwischen gemachten Erfahrungen angepafsten, Gewande auftreten. Diesmal gilt es wesentlich dem Auslande, und hege ich die Ueberzeugung, dafs die Stimme unserer neuen Fachzeitschrift weit genug reichen wird.

Vorerst erscheint es angemessen, das Phänomen der Gassecretionen ohne Rücksicht auf die von mir und anderen Forschern angestellten Versuche in seiner Thatsächlichkeit zu schildern und nachzusehen, was sich über sein Wesen aus directen Beobachtungen und bekannten Erfahrungen feststellen läfst.

Das reine Eisen läfst sich, wie reines Silber, Kupfer oder Nickel, unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht dicht giefsen, sondern erstarrt zu einer zelligen Masse. Die Poren rühren von Gasen irgend welcher Art her, welche zum Theil schon während des Giefsens und vor dem Erstarren entweichen und Aufschäumen oder Spratzen des Metalls veranlassen. Durch Legirung mit gewissen Stoffen wird die Erscheinung bei allen den genannten Metallen unterdrückt. Das Eisen erstarrt insonderheit in derjenigen Legirung mit Kohlenstoff und Silicium, welche wir Giefserei-Roheisen nennen, völlig homogen. Das weifse Roheisen hingegen pflegt Blasen zu zeigen. Diejenige Legirung, welche als Stahl bezeichnet wird, kann porenfrei erhalten werden, indessen ist dies nicht leicht und gelingt selbst auf denjenigen Werken nicht immer, welche die gröfste Erfahrung in der Herstellung dichter Stahlgüsse haben. Je weicher der Stahl, um so schwieriger wird er dicht. Je nach der Art der Darstellung zeigen sich auch Verschiedenheiten. Die gröfste Sicherheit gewährt der Tiegelstahl, namentlich, wenn ausgewalzter Schweifsstahl im Tiegel umgeschmolzen wird. Nach dem Tiegel steht der Siemensherd; am schwierigsten verhält sich der Bessemerstahl und Thomasstahl.

Demgemäfs findet man auf denjenigen Werken, welche Massenstahl erzeugen, welcher erst durch einen intensiven Walz- oder Schmiedeprocefs seine Form erhält, in der Regel mehr oder weniger poröse Ingots.

Der dichte Stahl zeigt während des Erstarrens eine Contraction von 1 bis $2^1/_2$ % und bildet den sogenannten Lunker oder Saugtrichter, welcher mehr oder weniger tief in das Gufsstück hineinragt und durch mancherlei Kunstgriffe und Vorkehrungen unschädlich gemacht werden kann.

Der undichte Stahl benimmt sich während des Giefsens verschieden. In manchen Fällen, namentlich, wenn das Bad zu kalt ist, entläfst er beim Giefsen Gas unter Aufschäumen, genau wie der Champagner.

Weit häufiger zeigt sich das Phänomen des Spratzens. Der Stahl steht dann in der Coquille ziemlich still, wirft aber einen Sprühregen von Stahlfunken aus; dieses Sprühen rührt, wie deutlich erkannt werden kann, von Gasblasen her, welche aus dem Innern emporsteigen, die Decke durchbrechen und dabei Stahlpartikeln fortschleudern.

Einen ganz andern Eindruck gewährt der steigende Stahl. Dieser zeigt sich ganz ruhig, schäumt und spratzt nicht, steht eine Weile still in der Coquille. Alsbald aber fängt die Decke an langsam emporzusteigen, und zwar nicht selten in dem Mafse, dafs wenn die Coquille auch nur halb vollgegossen, der Kopf des Blocks schliefslich oben herausragt. Natürlich gleicht ein solcher Block einem von Bohrwürmern gänzlich zerfressenen Stück Holz.

Bei manchem Stahl ist das Phänomen des Steigens verbunden mit dem des Spratzens.

Wie man einsieht, zeigt der steigende Stahl die Porenbildung in seiner ganzen Reinheit. Das Steigen, resp. Aufschwellen, ist ja nur der äufsere Ausdruck für die im Innern sich bildenden Hohlräume. Schäumen und Spratzen hingegen zeigt, dafs eine Portion Gas vor dem Festwerden des Metalls entbunden wird, und diese Portion ist unschädlich geworden und nimmt an der Porenbildung keinen Antheil.

Die allgemein verbreitete oberflächliche Vorstellung, nach welcher die Poren im flüssigen Metall gebildete und beim Erstarren festgehaltene Blasen sind, erweist sich auf den ersten Blick als unrichtig, sobald man die Form und Anordnung der Poren in einem Block steigenden Stahls ins Auge fafst. Es sind gar keine Blasen, sondern Röhren von der Stärke und Form eines Regenwurmes. Sie stehen senkrecht auf der Erstarrungsfläche, liegen also in einem gewöhnlichen Block wagrecht. Nebenstehende Figur 1 veranschaulicht diese Gruppirung in einem Block, den man ein wenig steigen liefs, nachher aber durch Schliefsen der Coquille daran hinderte. Die Röhren zeigen eine silberweifse, fein crystallinische, Innenfläche mit einer feinen Längsstreifung. Es zeigen sich keine Contacterscheinungen, d. h. es hat das Metall unmittelbar an den Poren kein anderes Gefüge, wie sonstwo. Wenn man das Steigen nicht hindert, erweitern sich die Röhren nach der Mitte zu,

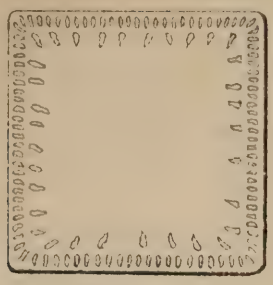


Fig. 1.

fliefsen zusammen und bilden gröfsere mandelförmige Hohlräume.

Die beschriebenen Wurmröhren können nur einer Gasausscheidung aus dem bereits erstarrten Metall ihren Ursprung verdanken. Nachdem die erste Erstarrungskruste gebildet, entläfst diese aus ihrem Innern Gas, und zwar einerseits nach aufsen hin. Man kann durch directe Beobachtung constatiren, dafs zwischen Block und Coquillenwand ein Gas entweicht, und neuerdings ist diese Beobachtung ergänzt durch das Auftreten brennbarer Gase in der Gjersschen Durchweichungsgrube, welche uns unten noch weiter beschäftigen werden. So gut wie nach aufsen müssen auch nach innen Gase aus der Erstarrungskruste austreten. Die Gase werden zuerst die Innenwand in Perlenform bedecken, gerade wie es in einem Glas Wasser zu sehen, das in der Wärme steht. Zwischen diesen Blasen geht der Erstarrungsprocefs rasch weiter, und so bildet sich sofort eine kleine Grube. Diese Grube erhält aber neues Gas, bleibt voll und hat vorn eine halbkugelige Gasblase. Dazwischen wächst das feste Metall. So verlängern sich die Kanäle und nehmen die Gase aus dem zwischen ihnen liegenden erstarrten Metall auf. Bei starker Gasentbindung entweicht der Ueberschufs in den flüssigen Raum, steigt in die Höhe, bewirkt ein Spratzen oder sammelt sich unter der erstarrten Decke und bildet den verlorenen Kopf. Die untenstehenden Figuren erläutern diese Ent-

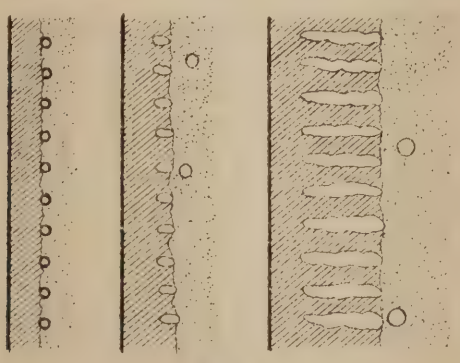


Fig. 2.

stehungsweise der Gasporen. Zur Prüfung des Gesagten wurde eine Anzahl von Versuchen in der Art angestellt, dafs man den noch flüssigen Stahl ausgofs, sobald sich eine mehr oder weniger dicke Erstarrungskruste gebildet hatte. Die so erhaltenen Hohlkörper haben innen eine auffallend regelmäfsige und glatte Begrenzung, welche bei treibendem Stahl eine Unzahl kleiner Löcher zeigt.

Es tritt nun die Frage an uns heran, woher die Gase kommen, welche in der beschriebenen Weise die Wurmröhren hervorbringen. In dieser Hinsicht stehen sich zwei ganz verschiedene Meinungen gegenüber. Die erstere, durch viele Analogieen gestützt und deshalb fast von allen Metallurgen und Naturforschern vertreten, nimmt einfach an, dafs das flüssige Metall aus der Luft oder aus den Feuergasen eine Portion Gas auflöst und solches beim Abkühlen und Festwerden wieder ausscheidet. Wir wollen diese einfache Erklärungsweise fortan kurz als die Absorptionstheorie bezeichnen. Dafs beim Silber und Kupfer das Spratzen von der Abgabe vorher absorbirter Gase herrührt, ist direct bewiesen. Eine sehr anschauliche Analogie bietet das Wasser, welches auch Gase auflöst und dieselben ausscheidet, sobald es gefriert. Jeder Leser, welcher einmal ein ausgefrorenes Wasserglas oder Wasserflasche beobachtet hat, wird betroffen sein über die grofse Aehnlichkeit zwischen dem Eisblock und einem porösen Stahlblock. Auch hier radial angeordnete, sich nach der Mitte erweiternde und verengende Gascanäle, deren Genesis eine ähnliche ist, wie die soeben für den Stahl entwickelte. Ich bemerke, dafs über die Eissecretionen eine grofse Anzahl interessanter Experimente in den Annalen der Wissenschaft niedergelegt sind.

Selbstredend braucht nicht alles Gas, welches im flüssigen Metall gelöst war, beim Festwerden wieder zum Vorschein zu kommen, sondern es kann möglicherweise ein sehr grofser Antheil noch im festen Körper zurückgehalten werden. In der That entläfst ja, wie wir vorhin erfahren, auch das feste Eisen Gase weit unter seinem Erstarrungspunkte. Auch das Eis hält gewisse Gase in Lösung. Das ausgeschiedene Gas entspricht dann der ersten Krystallisation eines gelösten Salzgemisches und das Gasresidium im festen Stahl dem Salzgehalt der Mutterlauge. Auch diese Analogie wird uns fernerhin noch einige Dienste leisten.

Der vorstehenden Absorptionstheorie haben einige Metallurgen noch eine andere, weniger einfache, gegenübergestellt, welche annimmt, dafs die im Stahl ausgeschiedenen Gase nicht vorher aufgelöst gewesen, sondern sich erst im Momente der Ausscheidung bildeten durch die Reaction aufgelösten Oxyds auf den Kohlenstoff. Wir wollen diese Theorie als die Reactionstheorie bezeichnen. Wie man sieht, verlangt diese ein ganz bestimmtes Gas in den Poren, nämlich Kohlenoxyd, während die Absorptionstheorie vorläufig in bezug auf die Natur der Gase gar nichts festsetzt und das Kohlenoxyd sowohl, wie jedes

andere Gas oder Gasgemisch, gleich gut gebrauchen kann.

Herr Pourcel ist nun der Vertreter der zweiten Theorie. Wenigstens sagt er im vorletzten Absatze des mehr erwähnten Aufsatzes: „Meine unveränderliche Ansicht geht dahin, dafs in der Gegenwart von Silicium keine Reaction zwischen Kohlenstoffeisen und Eisenoxyd möglich ist. Es ist das Silicium, welches oxydirt wird, und Kohlenoxyd kann nicht gebildet werden, und ein Silicat ist das Product der intermolecularen Reaction.“

Nach der Reactionstheorie ist die Gassecretion gewissermafsen der letzte Rest der Spiegeleisenreaction. Das überblasene, resp. völlig entkohlte, Eisenbad enthält Sauerstoff in irgend welcher Verbindung. Der Zusatz von Spiegeleisen soll diesen Sauerstoff entfernen und zugleich den erforderlichen Kohlenstoffgehalt liefern. Die Desoxydation des Bades übernimmt das Mangan und der Kohlenstoff, letzterer wird zu Kohlenoxyd verbrannt, welches entweicht und die Spiegelflamme erzeugt. Diese Reaction kann sich auch noch in der Sammelpfanne fortsetzen und weiter bis in die Coquille und dort das Schäumen und Sprühen des Metalls bewirken. Und so erscheint es auf den ersten Blick wohl zulässig, auch die Porenbildung als den letzten Rest der Reaction des Sauerstoffs auf den Kohlenstoff aufzufassen.

Diese Reactionstheorie steht nun aber in Widerspruch mit mehreren Thatsachen. Zuerst ist allbekannt, dafs das völlig entkohlte, resp. überblasene, Eisen ohne irgend welchen Zusatz beim Giefsen und beim Erstarren mehr Gas entläfst als jedes andere Eisen. Wer es gesehen, wird überzeugt sein, dafs die abgegebene Gasmenge das Volum dieses Metalls um das Vielfache übertrifft. Welche Reaction soll aber dies Gas bilden, da der Kohlenstoff fehlt? * Oder will man vielleicht darauf bestehen, dafs dies Metall im flüssigen Zustande mehr Kohlenstoff enthielt, als der Analytiker finden konnte, weil es ihn eben beim Festwerden in Gestalt von CO entliefs? Dabei würde man aufser Acht lassen, dafs die Affinität des Kohlenstoffs mit der Temperatur abnimmt, weshalb er beim Abkühlen eine Verbindung mit Sauerstoff nicht besser eingehen kann, als im heifsen Bade. Ueberdies giebt ja auch dies heifse Bad beim Zusatz der kleinsten Menge Spiegeleisen wirklich die Reaction, während es ohne diesen Zusatz ganz ruhig steht. Demnach ist die enorme Gasmenge, welche dieses entkohlte und oxydhaltige Eisen entwickelt, niemals auf eine Reaction, sondern auf eine Ausscheidung vorher aufgelöster Gase zurückzuführen.

Weiter sagt Mr. Pourcel, wenn Silicium im Eisenbade sei, so bilde dieses mit dem Sauerstoff des aufgelösten Oxydes SiO_2, so dafs die Oxydation des C zu CO unterbliebe und dichte Güsse resultirten. Dem gegenüber mufs ich immer und immer darauf hinweisen, dafs der deutsche Bessemerstahl durchgehends reichlich Silicium enthält und doch voller Poren bleibt. Fast alle meine unten mitzutheilenden Bohrversuche wurden an einem Stahl mit 0,3—0,6 Si und 0,8 Mn vorgenommen. Namentlich wird beim directen Bessemerverfahren oft Stahl mit 1 % Si erhalten, welcher dabei so heftig steigt, dafs man kaum Zeit hat, die Coquille zu schliefsen.*

Dies Factum habe ich in allen meinen Abhandlungen an die Spitze gestellt, meine Gegner aber haben es aus Unkenntnifs oder Absicht stets verschwiegen. Das Phänomen der Gassecretion kommt bei Bessemerstahl jeder Zusammensetzung vor. Speciell hindert Anwesenheit von Silicium und Mangan das Entstehen der Gasporen nicht, mögen diese Elemente das von Pourcel als günstig hingestellte Verhältnifs ihrer Atomgewichte innehalten oder nicht. Hiervon können sich die Martinleute auf der Mehrzahl unserer Bessemerwerke leicht selbst überzeugen. Man mufs sich mit diesem Factum unbedingt abfinden, wenn man über die dichtende Wirkung des Siliciums theoretisiren will.

Dazu kommt noch ein anderer sehr beachtenswerther Umstand. Alle diejenigen Bessemerwerke, welche nach dem Rückkohlen mit Spiegeleisen hochsilicirten Stahl haben, haben doch dies Silicium auch schon in dem entkohlten und oxydhaltigen Bade, wie durch zahlreiche Analysen bestätigt worden. Mir liegt ein Fall vor mit 0,605 % Si. Gleichwohl war diese Charge gründlich ausgeblasen und gab bei Spiegelzusatz sehr heftige Kohlenoxydentwicklung. Da haben wir also eine nicht blofs eingebildete, sondern sehr thatsächliche Reaction des aufgelösten Eisenoxyds auf den Kohlenstoff bei Anwesenheit von viel Silicium, trotzdem Herrn Pourcels unabänderliche Ansicht dahin geht, dafs solches unmöglich ist.

Schliefslich möchte ich noch constatiren, dafs das Silicium sich an der Desoxydations-Reaction gar nicht betheiligt. Es ergiebt die chemische Analyse, dafs aus dem Bessemer- wie Martinbade nach der Desoxydation durch Spiegeleisen, Ferromangan oder Silicit kein Silicium verbraucht ist, sondern nur Kohlenstoff und Mangan. In zwei Fällen habe ich sogar eine bedeutende Siliciumanreicherung des Bessemerbades nach Spiegelzusatz und heftiger Spiegelreaction feststellen können.** Das Bad war

* Ich fand im Bessemermetall am Ende des Processes durchschnittlich 0,04 % C. Finkener in einem 3 Minuten überblasenen Thomasmetall nur 0,003 % C.

* Vergl. d. Arbeit Hupfelds, Zeitschrift des berg- und hüttenm. V. f. Steiermark und Kärnten, X. 313.

** S. meine Abhandlung über den deutschen Bessemerprocefs. Zeitschrift d. Ver. deutscher Ingenieure, XXII. pag. 389.

äufserst heifs, und so ist Silicium aus der Schlacke oder den Steinen durch den zugesetzten Kohlenstoff reducirt worden.

Dieses indifferente Verhalten des Siliciums bei der Spiegelreaction steht in Einklang mit dem Verlaufe der Siliciumverbrennung beim deutschen Bessemerprocefs, wie er durch meine Arbeiten * zuerst bekannt geworden. Das Silicium verhält sich von der Mitte des Processes ab ähnlich, wie der Phosphor beim Thomasprocefs. Es brennt nicht, so lange der Kohlenstoff brennt, und verschwindet erst am Schlufs, nachdem der Kohlenstoff entfernt. Nach einer mir von Herrn Ingenieur Wasum, dem Leiter der Bessemerhütte in Bochum, gemachten Mittheilung kann in der Mitte des Bessemerprocesses sogar eine Zunahme des Si eintreten, sobald die Charge sehr heifs eingeschmolzen. Es ergab sich aus übereinstimmenden Doppelanalysen nach $5^1/_2$ Minuten 0,735 Si, nach 11 Min. 0,872 %, nach $14^1/_2$ Minuten 0,807 %, nach $16^1/_2$ Min. am Ende 0,605 %.

Nach alledem reagirt das Si nicht auf das gelöste Eisenoxyd, verhindert nicht die Spiegelreaction, verhindert vor allem durch seine blofse Anwesenheit nicht das Entstehen undichter Güsse. Aber wie kommt es denn, wird man entgegnen, dafs ein Silicitzusatz am Ende des Martinprocesses unbedingt der Bildung von Gasporen in den Güssen entgegenwirkt? Diese Thatsache steht fest und wir leugnen sie gewifs nicht. Im Gegentheil, sie ist ein neuer Beweis, dafs die Reactionstheorie unhaltbar ist. Wenn Anwesenheit von Silicium die Gassecretion nicht verhindert, dagegen Zusatz von Sicilium zum fertigen Stahlbade dieselbe unterdrückt, so folgt daraus, dafs hier keine chemische, sondern eine physikalische Wirkung vorliegt, im Sinne der Absorptionstheorie. Die Sache liegt doch so einfach. Das Silicium vermehrt die Löslichkeit der Gase im Stahl, das vorher gesättigte Bad wird ungesättigt und deshalb unterbleibt die Ausscheidung. Selbstredend kann dieses ungesättigte Bad sich trotz seines Siliciumgehaltes von neuem sättigen, falls es Gelegenheit hat, weiter Gase aufzunehmen. Ein zweiter Zusatz würde es dann möglicherweise wieder ungesättigt machen. Wir sagen »möglicherweise«, weil uns keine dahin zielende thatsächlichen Beweise vorliegen. A priori aber ist es nicht sicher, ob die Löslichkeit dem Siliciumgehalt proportional wächst, vielmehr ist es wahrscheinlich, dafs ein Zusatz von 0,1 % Si zu einem Bade von 0,0 % Si energischer wirkt, als eine Vermehrung von 0,5 % zu 0,6 %. Beim Martinprocefs, wo gerade das Silicit Verwendung findet, handelt es sich um den ersteren Fall. Diese einfache Erklärung ist nicht allein von mir in meinen letzten Schriften, sondern vor einem Jahre auch von Gautier von dem Iron and Steel Institute gegeben worden.

Wem es nicht in den Sinn will, einer so kleinen Menge solchen Einflufs auf die Löslichkeit zuzuschreiben, möchte ich auf die Analogie des Kupfers und Nickels hinweisen. Bei diesen Metallen, welche im chemisch reinen Zustande spratzen und porös erstarren, kann doch wohl kein Mensch an etwas anderes, als an eine Absorption und nachherige Ausscheidung von Gasen denken. Diese Gase sind bekanntlich Kohlenoxyd und Wasserstoff; an Sauerstoff, welcher das Silber spratzend macht, ist natürlich bei den gedachten unedlen Metallen nicht zu denken. Es ist nun aber Thatsache, dafs schon 0,1 % Blei schmelzendem Cu hinzugefügt, und 0,12 Magnesium zum Nickel, die Ausscheidung der Gase unterdrückt. Jedermann nimmt hier eine Vermehrung der Löslichkeit an. Es liegt also kein Grund vor, weshalb nicht auch beim Eisen ein geringer Zusatz von gewissen Stoffen ähnlich wirken soll. Die Erfahrung, und nur diese, hat darüber zu entscheiden. Thatsächlich ist in dem Silicium ein solcher dichtender Zusatzstoff aufgefunden worden. —

Bis hierher sind alle unsere Betrachtungen unabhängig gewesen von irgend welchen experimentellen Feststellungen über die Natur der im Stahl eingeschlossenen Gase. Die Reactionstheorie hat sich ohne Hülfe der Gasanalyse als haltlos gezeigt, und die Absorptionstheorie ist physikalischer Natur und pafst auf Gase irgend welcher Zusammensetzung. Demnach wird an unserer Auffassung des Secretionsphänomens auch durch den Ausfall der Gasanalyse nichts geändert. Wenn es sich aber herausstellt, dafs die Gase nicht aus reinem Kohlenoxyd bestehen, so ist der Reactionstheorie auch der letzte Lebensfunken ausgeblasen.

Früher galt unter Hüttenleuten und Naturforschern ganz allgemein, dafs das vom geschmolzenen Eisen aufgelöste und nachher wieder ausgeschiedene Gas Kohlenoxyd sei, vielleicht vermischt mit etwas Stickgas. Diese Ansicht hat sich nicht auf den Ausspruch irgend einer Autorität hin befestigt, sondern weil sie die naheliegendste ist. Während der Umwandlung des Roheisens in schmiedbares Eisen im Puddelofen, im Converter, auf dem Siemensherd wird ja aller Kohlenstoff zu Kohlenoxyd verbrannt und dieses kommt mit dem Metall in die innigste Berührung. Aufser diesem Gase konnte nur noch der atmosphärische Stickstoff, welcher überall, namentlich beim Bessemerprocefs, leicht aufgenommen werden kann, in Betracht kommen. Da aber der directe Augenschein lehrte, dafs das während des Giefsens entbundene Gas mit nicht leuchtender, farbloser Flamme brennbar ist und es aufserdem auf den Hütten eine bekannte Erfahrung ist, dafs nach dem Durchbrechen eines

* S. die nämliche Abhandlung.

Stahlblocks das in den Höhlungen stehende Gas entzündet werden kann, mufste man sich für Kohlenoxyd und nicht für den Stickstoff entscheiden. Der Gedanke an Wasserstoff hingegen liegt sehr fern. Gleichwohl durfte die Gasanalyse nicht unausgeführt bleiben, auch wenn man wirklich mit absoluter Sicherheit glaubte voraussagen zu können, dafs sie auf Kohlenoxyd führen würde. Es ist ja oberster Satz der Naturforschung, dafs auch die naheliegendsten und einleuchtendsten Hypothesen mit Hülfe des Experiments zu bestätigen sind.

So haben denn auch schon vor Jahren namhafte Forscher die Natur der in Eisen und Stahl eingeschlossenen Gase durch directe Experimente festzustellen gesucht.

Die ersten Versuche wurden in der Art ausgeführt, wie es Mr. Snelus in Wien als wünschenswerth bezeichnete, indem man Eisen und Stahl im Vacuum bei Rothglut erhitzte. Troost und Hautefeuille* erhielten 1873 auf solche Weise nachfolgende Resultate:

1. Ein Cylinder von Holzkohlenroheisen von 500 g gab, 190 Stunden im Vacuum auf 800° erhitzt, 16,7 ccm Gas mit
   $CO_2 = 3{,}59$, $CO = 16{,}76$, $H = 70{,}07$, $N = 5{,}98$.
2. Ein gleiches Stück Gufsstahl gab, direct aus der Schmiede kommend, 2,20 ccm Gas mit
   $CO_2 = 2{,}27$, $CO = 63{,}65$, $H = 22{,}72$, $N = 11{,}36$.
3. Weiches Eisen gab ebenso 18,5 ccm mit
   $CO = 58{,}38$, $H = 23{,}78$, $N = 5{,}95$.

Umgekehrt stellte man fest, dafs Probe 1) 48 Stunden bei 800 in Wasserstoff erhitzt davon 44 ccm aufnahm, von Kohlenoxyd bei derselben Behandlung nur 14 ccm.

Ebenso nahm die Probe 3) 10,0 ccm Wasserstoff und 13,7 ccm Kohlenoxyd auf. Später beobachteten dieselben Forscher, dafs Mangan die Löslichkeit des Wasserstoffs vermehre, die des Kohlenoxyds vermindere.

Parry** führte nach einer vervollkommneten Methode 1874 ähnliche Versuche aus. Es gaben im Vacuum erhitzt

1. 50 g weifses Roheisen 13 ccm Gas mit
   $CO_2 = 6{,}8$, $CO = 2{,}3$, $N = 6{,}9$, $H = 84{,}0$.
2. 50 g weiches Stahl 18,4 ccm Gas mit
   $CO_2 = 16{,}5$, $CO = 24{,}3$, $N = 6{,}5$, $H = 52{,}6$.

Später beobachtete Regnard,*** dafs aus der frischen Bruchfläche von Gufsstahl unter Wasser Gasblasen aufstiegen, welche sich als fast reines Wasserstoffgas offenbarten, mit geringer Beimengung von Ammoniak.

* Compt. rend. LXXXIV, 482 und 562, Wagners Jahrbuch 1873, 42.
** Wagners Jahresber. 1874, 88.
*** Wagners Jahresber. 1877, 95.

So bringen denn gleich die ersten Versuche ein Gas in den Vordergrund, an welches man am allerwenigsten gedacht hätte, nämlich den Wasserstoff.

Nun ist aber wohl festzuhalten, dafs diese Versuche sich nicht auf den Gasinhalt der Poren, sondern auf dichtes Metall beziehen. Eine ähnliche Stellung nehmen die neuen Untersuchungen von Stead* über die in der Gjersschen Durchweichungsgrube von den glühenden Stahlblöcken abgegebenen Gase. Hier stammen die Gase auch aus dem festen Metall, aber aus einem frischen, noch nicht abgekühlten Block, aus welchem sie bei gewöhnlichem Luftdruck austreten, während Troost und Parry aus kaltem und wieder erhitztem Metall mittelst des Vacuums das Gas auszogen.

Pattinson & Stead fanden in zwei Versuchen folgende Zusammensetzung für das in der Durchweichungsgrube während der Anwesenheit des Stahlblocks befindliche Gas:

	I. Volumprocente	II. Volumprocente
Stickstoff	62,92	69,65
Wasserstoff	25,16	18,62
Kohlenoxyd	7,95	6,90
Kohlensäure	3,97	4,83
Sauerstoff	0,00	0,00
	100,00	100,00

Selbstredend ist der gröfste Theil des Stickstoffs atmosphärischer Stickstoff. Die Chemiker bemerken richtig, dafs die Kohlensäure wohl ursprünglich Kohlenoxyd gewesen, dafs ebenso eine nicht unerhebliche Menge Wasserstoff durch Verbrennung mit dem Luftsauerstoff verloren gegangen sei. Aber auch schon so ist das Resultat ähnlich, wie das von Parry, der weitaus dominirende Bestandtheil ist der Wasserstoff.

So ist denn von verschiedenen Forschern auf verschiedenen Wegen unzweifelhaft festgestellt, dafs Roheisen wie Stahl vorwiegend Wasserstoff enthält. Wie schon gesagt, bezieht sich diese Entdeckung nicht auf den Inhalt der oben näher charakterisirten Poren, sondern auf dichtes Metall. Man wird aber sofort zugeben müssen, dafs danach auch die Gassecretionen, welche die Poren bilden, mit der gröfsten Wahrscheinlichkeit vorwiegend Wasserstoff sind. Indessen ist es a priori nicht ganz sicher. Analog der Krystallisation entsprechen die Gase in den Wurmröhren den zuerst ausgeschiedenen Krystallen, während das Gasresiduum des dichten Metalls den Gehalt der Mutterlauge repräsentirt. Es ist dabei in voraus nicht zu bestimmen, ob ein oder mehrere Stoffe der Mutterlauge in der Krystallisation enthalten sind oder nicht. Zu dem Behufe müssen die

* Siehe das vorige Heft dieser Zeitschr. pag. 499.

Gesetze der Löslichkeit bekannt, und diese kennen wir in unserm Falle nicht, müssen sie vielmehr a posteriori aus den Thatsachen zu finden suchen.

Demnach kann die Frage nach der Natur der Gassecretionen, und diese gerade hat das gröfste praktische Interesse, nicht nach den vorstehenden Experimenten entschieden werden, sondern es ist erforderlich, das ausgeschiedene Gas direct aus den Poren zu gewinnen. Diese experimentelle Basis schafften meine Arbeiten im Jahre 1878 und 1879.

Der von mir benutzte Bohrapparat ist so bekannt, dafs an dieser Stelle die untenstehende Zeichnung zum Verständnifs ausreichen

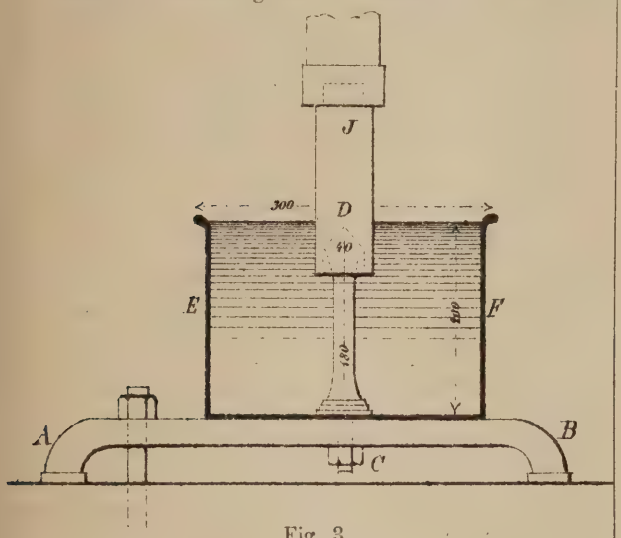


Fig. 3.

wird. Das Bassin *EF* mit dem feststehenden, mit der Spitze nach oben gerichteten, Bohrer *D* wurde mit ausgekochtem Wasser gefüllt, bei einem Versuche mit Oel. Die in der Spindel der Bohrmaschine befestigten kleinen Ingots waren rund, 60 mm dick und 200 mm lang. Sie wurden mit dem Kopfe nach oben eingespannt, so dafs die gröfsere Gasansammlung des sogenannten verlorenen Kopfes unberührt blieb. Die Ingots wurden in der Weise hergestellt, dafs man die Coquille, wenn der Stahl anfing zu steigen, mit Sand vollfüllte und einen Ziegelstein darauf deckte; der Vorsicht halber wurden sie noch warm mit Wachs überzogen. Das erbohrte Gasvolum wurde gemessen und in Procenten der Bohrung ausgedrückt.

Die Analysen führte ich mit feinen Apparaten nach der Bunsenschen eudiometrischen Methode mit grofser Sorgfalt aus.

Ich lasse nunmehr alle meine Versuche in der Reihe folgen, wie sie ausgeführt wurden. In ähnlicher Vollständigkeit habe ich sie nur einmal in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure Band XXIII, pag. 493 publicirt. Von ausländischen Journalen sind sie nur ganz lückenhaft wiedergegeben, eigentlich nur die 4 ersten, von mir in einer kurzen vorläufigen Mittheilung in den Chem. Ber.* beschriebenen, Versuche. Gerade aus diesem Grunde erklärt sich ein grofser Theil der gegen mich in England und Frankreich lautgewordenen ungerechtfertigten Einwände. Hoffentlich wird man diesesmal von den nachfolgenden Ergebnissen vollständig und mit Aufmerksamkeit Notiz nehmen.

1. Poröser Bessemer-Schienenstahl. Ruhig steigend. Qualitativer Versuch. Viel Gas, welches Kohlenoxyd, Kohlensäure und Sauerstoff nicht enthielt, aber brennbar war.
2. Poröser Bessemer-Schienenstahl. Ruhig steigend. 48 % Gas mit
   H = 90,3, N = 9,7, CO = 0.
3. Bessemer-Federstahl. Derselbe schäumte beim Giefsen. Der Ingot hatte verhältnifsmäfsig wenige und kleine Poren.
   Die Bohrung wurde unter Rüböl vorgenommen. Man erhielt 21 % Gas mit
   H = 81,9, N = 18,1, CO = 0.
4. Bessemer-Metall vor Spiegelzusatz. Wegen nicht rechtzeitiger Verschliefsung der Coquille zeigten sich sehr viele und grofse Poren. 60 % Gas mit
   H = 88,8, N = 10,5, CO = 0,7.
5. Der zu 4 gehörige Schienenstahl nach Zusatz von Spiegel. Schwache Spiegelreaction. Kurzes Nachblasen. Stahl steigt ruhig. 45 % Gas mit
   H = 77,0, N = 23,0, CO = 0.
6. Bessemer-Roheisen direct vom Coupolofen in die nämliche Coquille gegossen. Beim Erstarren bilden sich kleine Höcker auf dem Ingot; derselbe hat eine dünne, weifsstrahlige Kruste, aber keine Poren. Die Eisenmischung bestand aus $^2/_3$ deutschem Bessemer-Roheisen von der Georg-Marienhütte und $^1/_3$ engl. Hämatiteisen.
   Gasmenge 15 % mit
   H = 86,5, N = 9,2, CO = 4,3.
7. Bessemer-Roheisen vom Cupolofen. Wie ad 6. Gasmenge 35 % mit
   H = 83,3, N = 14,2, CO = 2,5.
8. Probe von einer Massel Hämatiteisen, Solway I. Keine Poren. 3,5 % Gas mit
   H = 52,1, N = 44,0, CO = 3,9.
9. Martinmetall von Bochum, vor Spiegelzusatz. Gasmenge 25 % mit
   H = 67,0, N = 30,8, CO = 2,2.
10. Bessemer-Schienenstahl. Schwach steigend. 29 % Gas mit
    H = 76,7, N = 26,3, CO = 0.
11. Das zu 10 gehörige Roheisen aus dem Converter nach Auf- und Niederkippen geschöpft. Mischung und sonstige Verhältnisse wie ad 6. Gasmenge 28 % mit
    H = 81,1, N = 14,8, CO = 4,1.

* Ber. d. deutsch. Chem. Ges. XII. 93.

12. Probe aus einer Massel deutschen Bessemer-Roheisens, Georg-Marien-Hütte I.
Gasmenge 10 % mit
H = 62,2, N = 35,5, CO = 2,8.
Summe* = 100,5.

13. Bochumer Bessemerroheisen direct vom Hochofen in Coquille gegossen. Bruch sehr dicht und fast schwarz. Gasmenge 20 %. Das Gas bestand vorwiegend aus Wasserstoff. Die Analyse verunglückte.

14. Das aus dem vorstehenden Roheisen geblasene Bessemermetall vor Spiegelzusatz. Spiegelzusatz gab hernach heftige Reaction und völlig dichten Schienenstahl. Gasmenge 44 % mit
H = 80,4, N = 17,9, CO = 1,3.
Summe = 99,6.

15. Bessemerflufseisen von Bochum. Der Ingot war nicht gestiegen, hatte aber auch keinen Lunker. Wenige Poren.
Gasmenge 16,5 % mit
H = 68,8, N = 30,5, CO = 0.
Summa = 99,3.

16. Schienenstahl von Kärnten, durch directe Unterbrechung des Bessemerprocesses erhalten. Sehr porös. Gasmenge 51 % mit
H = 78,1, N = 20,7, CO = 0,9.
Summe = 99,7.

17. Ein ausgeschmiedetes Stück porösen Schienenstahls. Bruch absolut dicht.
Gasmenge 5 % mit
H = 52,2, N = 48,1, CO = 0.
Summe = 100,3.

18. Ein poröser Block Schienenstahl von 150 mm zu einem quadratischen Stab von 50 mm ausgewalzt. Bruch absolut dicht.
Gasmenge 7,3 % mit
H = 54,9, N = 45,5, CO = 0.
Summe = 100,4.

19. Dichter Schienenstahl von Bochum.
Aus ein und demselben gröfseren Block liefs Herr Wasum vier Proben für meinen Bohrapparat herausarbeiten, von denen zwei geschmiedet wurden, die beiden anderen im ursprünglichen Zustande verblieben.
Das spec. Gewicht des nicht geschmiedeten Stahls fand ich zu 7,821, das des geschmiedeten zu 7,824. Fehlergrenze = 0,002.
Es wurde gefunden:
a) Nicht geschmiedet
1. Gasmenge 17 % mit
H = 92,4, N = 5,9, CO = 1,4.
Summe = 99,7.
2. Gasmenge 14 %.
b) Geschmiedet.
Gasmenge 5,5 % mit
H = 73,4, N = 25,3, CO = 1,3.
Summe = 100,0.

Zur Ergänzung der vorstehenden Versuchsdaten dienen noch folgende Angaben.

Alle Proben Bessemermetall enthielten über 0,25 % Silicium und mit Ausnahme von Nr. 15 und 16 auch über 0,6 Mangan. Die Proben 1, 2, 3, 4, 5, 10, 17, 18 enthielten 0,4—0,6 Silicium und 0,7—0,9 Mangan.

Anfangs war ich der Meinung, dafs dichter Stahl, geschweige denn geschmiedeter oder gewalzter, gar kein Gas in meinem Apparate hergeben würde. Die Versuche 17, 18, 19 belehrten mich eines andern. Demnach kommt auch die in porösen Ingots gefundene Gasmenge zum Theil auf das zwischen den Poren liegende dichte Metall. Wir werden also gemäfs Vers. 19a. etwa 15 % abziehen müssen, um das auf die Poren allein entfallende Gasvolum zu erhalten.

Bei einigen Versuchen wurde auch das Porenvolum bestimmt, indem man durch Wägung das Quantum des weggebohrten Metalls ermittelte und dessen durch Division mit 7,8 gefundenes Volum von dem der Höhlung abzog. So ergab sich das Porenvolum zu:

ad 2) 6,6 %, ad 4) 17,3 %, ad 5) 6,4 %, ad 10) 3,6 %, ad 16) 11,3 %.

Hiernach beträgt nach Abrechnung von 15 % des Gesammtgasvolums der Druck in den Poren: ad 2) 5,0 Atm., ad 4) 2,6 Atm., ad 5) 4,7 Atm., ad 10) 4,0 Atm., ad 16) 3,2 Atm.

Dafs die Gase in dem steigenden Stahl unter sehr grofsem Druck austreten, lehrt auch die bekannte Thatsache, dafs, sobald die Coquille zu früh geöffnet wird, die obere Stahldecke durchbricht und das flüssige Innere hoch empor spritzt.

Mit Rücksicht auf die später zu besprechenden Versuche Steads mit dem stumpfen Bohrer möchte ich noch Folgendes über meinen Modus operandi mittheilen. Der Bohrer wurde vor jedem Versuch geschärft. Die Maschine nahm bei mäfsiger Tourenzahl einen starken Span. Bei allen dichten Proben bohrte ich 2 Stunden lang 150 mm tief, weil sonst das Gasquantum nicht für die Analyse ausreichte. Dagegen bohrte ich bei sehr porösem Stahl nur $^1/_2$ Stunde lang etwa 5 cm tief und hatte reichlich Gas. Bei den Versuchen 4 und 16 drang sogar, sobald die Bohrerspitze die ersten Poren traf, etwas Gas aus der Höhlung heraus. —

So liegt denn ein umfangreiches und vielseitiges Versuchsmaterial vor uns, welches viel zu lernen und nachzudenken giebt. Am schwierigsten und interessantesten sind die bei dichtem Stahl erhaltenen Resultate. Indessen liegt die Untersuchung dieser intermolecularen Gase nicht im Zweck der heutigen Abhandlung. Alle Versuche ohne Ausnahme, so verschiedenartig auch das Metall

* Von Versuch 12 ab wurde der Stickstoff nicht mehr aus der Differenz, sondern direct bestimmt.

ist, geben vorwiegend Wasserstoffgas, daneben Stickgas. Kohlenoxyd hingegen wurde nur im Roheisen, im nicht desoxydirten Bessemer- und Martinmetall, in dem auf directem Wege erhaltenen Bessemerstahl und im dichten Stahl von Bochum in sehr geringen Mengen nachgewiesen. Poröser, durch Rückkohlung hergestellter Stahl und Flufseisen gab keine Spur Kohlenoxyd, sondern durchschnittlich 85 % Wasserstoff und 15 % Stickstoff. Die wurmförmigen Poren der Stahlgüsse verdanken also diesem Gasgemisch ihre Entstehung. Wenn irgend eine Thatsache durch Versuche sicher festgestellt worden, so ist es diese. Es ist keine Theorie, sondern ein Factum, dafs die uns beschäftigenden Gassecretionen Wasserstoff und Stickstoff sind. Ich für meine Person sehe nirgend eine practicable Hinterthür, durch welche man dieser Wahrheit ausweichen könnte. Wer sie sieht, mufs sie mir zeigen.

Mr. Pourcel sagt am Schlusse seines Aufsatzes, ich hätte geurtheilt wie ein Jurist. „Er (Dr. Müller) fand Wasserstoff in den untersuchten Ingots, darum »is fecit cui prodest«: Wasserstoff ist der Uebelthäter, Wasserstoff verursacht die Höhlungen.“ Dazu möchte ich bemerken, dafs der Ausdruck »in den Ingots« nicht scharf genug ist, das Resultat meiner Versuche lautet vielmehr, dafs in den Poren der Ingots 85 % H und 15 % N enthalten sind unter einer Spannung von mehreren Atmosphären. Deshalb schliefse ich: Dieses Gas ist die unmittelbare Ursache der Poren. Wie ein anderer haltbarer Schlufs gezogen werden könnte, verstehe ich nicht. — „Aber ist es bewiesen,“ fährt Mr. Pourcel fort, „dafs das Verhältnifs des Wasserstoffs mit dem der Höhlungen steigt? Noch nicht. Im Gegentheil, dichter Stahl enthält bisweilen soviel Wasserstoff, als wäre er durchlöchert wie ein Sieb. Und nun, was den Stickstoff angeht? Der ist unschuldig.“ — Wenn man meine Versuche ansieht, wird man finden, dafs die wenig porösen Ingots ad 3, 10, 15 am wenigsten Gas lieferten und die porösesten ad 4 und 16 am meisten. Dichter Stahl geht uns vorläufig nichts an. Im dichten Stahl steckt das nicht ausgeschiedene Gasresiduum, er entspricht der Mutterlauge, die Poren der Krystallisation. Mag nun im Residuum noch so viel Wasserstoff sein — Parry fand, wie oben angeführt, wirklich das zwei und einhalbfache Volum Wasserstoff im dichten Stahl — so beweist das doch nicht, dafs das ausgeschiedene Gas kein Wasserstoff oder dafs es gar Kohlenoxyd ist. — Dafs der Stickstoff unschuldig ist, habe ich niemals behauptet, ihn trifft, wie meine Analysen beweisen, allerdings nur 15 % der Schuld, Wasserstoff ist der Hauptschuldige. —

Meine Versuche wurden im Herbst 1880 auf Anlafs von Mr. Windsor Richards von Mr. Stead in Middlesboro wiederholt. Man benutzte dieselbe Vorrichtung wie ich, der Bohrer war nur um die Hälfte breiter als der meinige. Dagegen wandte man schwere Ingots von 1 t an. Meine kleinen Ingots waren so bemessen, dafs der Bohrer sicherlich alle Poren fafste, welche darin enthalten. Mir lag weniger an der Quantität, als an der Qualität der ausgeschiedenen Gase. Bei Steads Arrangement erhält man übrigens auch nicht den Durchschnittsgasgehalt eines normalen Schienenblocks. Je nachdem die Hauptmenge der Poren am Rande oder in der Mitte lag, mufste das erhaltene Gasquantum zu klein oder zu grofs ausfallen.

Man gelangte zu folgenden Resultaten:

I. Poröser Stahl.
Zusammensetzung:
C = 0,33, Mn = 0,69, Si 0,10,
Gasmenge 54 % mit
H = 86,6, N = 13,26, CO = 0,32, O = 0,37.

II. Poröser Stahl.
Zusammensetzung:
C = 0,45, Mn = 0,40, Si = 0,04,
Gasmenge 73 % mit
H = 85,35, N = 14,63, CO = 0.

III. Poröser Stahl.
Zusammensetzung:
C = 0,17, Mn = 0,89, Si = 0,09,
Gasmenge 25 % mit
H = 87,21, N = 11,15, CO = 1,65.

IV. Dichter Stahl.
Zusammensetzung:
C = 0,42, Mn = 1,08, Si = 1,0,
21 % Gas mit
H = 67,1, N = 33,3, CO = 1,6.

Ein ähnliches Ergebnifs wie ad IV erhielt man mit geschmiedetem Eisen.

Wie man sich durch Vergleichung überzeugen kann, stimmen diese Versuche in allen wesentlichen Punkten mit den meinigen überein.

Nun vermuthete Mr. Richards angesichts der grofsen Mengen Wasserstoff, welche selbst dichtes Metall gab, dafs dieser Wasserstoff gar nicht aus dem Eisen stamme, sondern durch Zersetzung des beim Bohren angewandten Wassers entstanden sei. Den Stickstoff freilich, welcher gerade beim dichten Stahl in hohem Procentsatz auftritt und doch nicht aus dem Wasser, sondern aus dem Stahl stammen kann, mufste er sich gefallen lassen, und das gewünschte Kohlenoxyd erhielt er unter allen Umständen nicht.

Ich möchte darauf aufmerksam machen, dafs ich selber in meiner ersten vorläufigen Mittheilung im Januar 1879 * offen ausgesprochen, ich hätte gleich nach den ersten Bohrversuchen an die Möglichkeit einer Wasserzersetzung gedacht. Aus diesem Grunde bohrte ich einen wenig porösen Ingot von Federstahl unter Oel (s. Vers. 3), erhielt aber ebenfalls 21 % Gas mit 81,9 H, 18,1 N ohne Kohlenoxyd. In

* Berichte der deutschen Chem. Gesellschaft XII. 93.

meinen späteren Abhandlungen habe ich über die Wasserzersetzung ganz geschwiegen, weil nicht blofs die erhaltenen Resultate, sondern die einfachsten chemischen Gründe verbieten, daran zu denken. Wenn man mit einem so grofsen Bohrer an der Luft ein Stück Stahl langsam bohrt, so zeigen die Späne keine Spur von Anlauffarben. Und nun sollten die Späne, welche freien Sauerstoff nicht aufnehmen, im gekühlten Apparat aus einer festen chemischen Verbindung den Sauerstoff reifsen! Und vor allem, wenn erst einige Cubikcentimeter Wasserstoff in der Höhlung stehen, befindet sich ja die Bohrerspitze in einer reducirenden Atmosphäre!

Nun ist geschehen, was die Geschichte der Wissenschaft schon wiederholt verzeichnete, dafs eine irrige Vermuthung zu einer schönen Entdeckung führte. Mr. Richards liefs, um die in der Friction des Bohrers liegende Fehlerquelle recht zu veranschaulichen, den Bohrer stumpf machen. Dieser stumpfe Bohrer entfernte aus demselben Block, der zu dem unter 4 mitgetheilten Versuche diente, in 12 Stunden $1^1/_2$ Cubikzoll Metall. Die erhaltene Gasmenge ist wirklich erstaunlich, nämlich das Elffache des entfernten Metallvolums. Die Analyse gab

V. $H = 88{,}7$, $N = 10{,}3$, $CO = 0$.

Ebenso wurden mit grauem dichten Gufseisen zwei Gegenversuche gemacht.

VI. Der scharfe Bohrer gab $^3/_4$ Vol. Gas mit $H = 52{,}5$, $N = 44{,}9$ N.

Der stumpfe Bohrer entfernte 1,8 Cubikzoll Metall und gab 6 Vol. Gas mit $H = 54{,}5$, $N = 45{,}5$.

Endlich wurde noch ein kleiner Ingot mit scharfem Bohrer über Quecksilber gebohrt. Hier erhielt man sehr wenig Gas, welches ebenfalls aus fast reinem Wasserstoff bestand, ohne Kohlenoxyd. —

Diese Versuche sind gewifs überaus interessant, daraus aber eine im Apparat liegende Wasserstoffquelle deduciren zu wollen, kann einem unbefangenen Forscher doch wohl nicht in den Sinn kommen. Da ist ja auch noch der Stickstoff! Bei Vers. 6 nicht weniger als 45 % und zwar bei stumpfem, wie bei scharfem Bohrer. Der Stickstoff ist beim stumpfen Bohrer ebensogut verachtfacht, wie der Wasserstoff. Dieser eine Versuch ist gerade ausreichend, die Abwesenheit einer durch die Friction bedingten Wasserstoffquelle zu beweisen. Beim Versuch 5 erscheint die Stickstoffmenge allerdings relativ verringert, ist aber absolut doch siebzehnmal gröfser, als beim Versuch 6 mit scharfem Bohrer.

Nun sehe ich mich genöthigt, Herrn Windsor Richards einen persönlichen Vorwurf zu machen. Im Herbst 1880 sagte er selber, dafs ihm in Anbetracht des Stickstoffgehalts die Versuchsresultate ein Räthsel seien. In Wien aber schweigt er ganz vom Stickstoff und spricht nur von enormen Mengen Wasserstoff. Ferner sagt er in Wien, der stumpfe Bohrer hätte kein Metall entfernt, während er in der That $1^1/_2$ Cubikzoll entfernte. Nur durch diese gänzlich entstellte Wiedergabe der fraglichen Versuche konnte nachher ein Mann, wie Mr. Snelus, veranlafst werden, eine Wasserzersetzung bei meinen Versuchen anzunehmen. Auffallend bleibt nur, dafs Mr. Snelus nicht selber über die in England gemachten Versuche besser unterrichtet war.

In Frankreich wurden bereits im December 1880 die Versuche mit dem stumpfen Bohrer von Herrn Brustlein in St. Etienne besprochen und erklärt,* ich gab in meiner Schlufsabhandlung über die Gase,** unabhängig von Mr. Brustlein, am 6. Januar 1881 die nämliche Erklärung. Natürlich sind diese Schriften in England erst recht nicht bekannt.

Es handelt sich bei dem Experiment mit dem stumpfen Bohrer nicht um die ausgeschiedenen, sondern um die intermolecularen Gase. Diese können, wenn sie beim Bohren überhaupt frei werden, nur an der Trennungsfläche auftreten. Mithin ist die Menge der im Bohrapparat frei werdenden intermolecularen Gase von der Spandicke abhängig, worauf ich schon in meinen älteren Abhandlungen aufmerksam gemacht. Je feiner das Metall zertheilt wird, um so mehr Gas wird auftreten. Mr. Stead und Mr. Richards haben es bei Versuch 5 und 6 sozusagen in Molecule zerrieben, und da wurde wohl die gesammte Menge der intermolecularen Gase entfesselt. Dafs die Menge dieser Gase so grofs, ist nun eine neue und wichtige Entdeckung. Parry gelang es, nur das 3- bis 4fache Volum an Gasen aus Stahl zu ziehen. (S. oben.)

Es bieten diese Versuche noch viel zu denken. Namentlich, wie man die Bindung der Gase im Stahl aufzufassen hat. Ich halte sie für wirklich legirt. Für den Stickstoff, welcher beim Lösen in verdünnten Säuren Ammoniak giebt, ist dies durch die schönen Versuche von Alfred A. Allen aufser Zweifel gesezt.*** In bezug auf den Wasserstoff bin ich dabei, eine chemiche Methode, ihn quantitativ zu bestimmen, aufzufinden. Beide Stoffe sind integrirende Bestandtheile des Stahls und beeinflussen möchlicherweise seine physikalischen Eigenschaften in bedeutendem Mafse.

Das Kohlenoxyd ist auch im Stahl intermolecular eingeschlossen und wird aus rothglühendem Stahl im Vacuum und in der Durchweichungsgrube entlassen. Dafs die Bohrversuche kein Kohlenoxyd oder nur Spuren geben, beweist, dafs es eine festere Bindung im Stahl eingegangen, als H und N.

Ich unterlasse nicht, darauf hinzuweisen, dafs nach älteren Versuchen von Sergius Kern und

* Soc. de l'Ind. min. Dec. 1880.

** Bericht der deutschen Chem. Gesellschaft, XIV. 6.

*** Journ. of the Iron and Steel Inst. 1881, I.

nach neueren, sehr exacten, von Prof. Ledebur * auch Sauerstoff in irgend welcher Form im fertigen Stahl vorhanden ist.

Nach diesen kurzen Andeutungen verlassen wir für heute das schwierige, aber höchst interessante und ausgiebige, Gebiet der intermolecularen Gaseinschlüsse. Der Gegenstand dieser Abhandlung sind in erster Linie die Gassecretionen. Was in bezug auf diese festgestellt, wird durch die Versuche mit dem stumpfen Bohrer gar nicht berührt. Ich benutzte bei starker Spandicke einen scharfen Bohrer. Dieser gab in geschmiedetem Stahl nach zweistündigem Bohren nur 5 % Gas, worin über $^1/_3$ Stickstoff. Im porösen Stahl gab er schon nach $^1/_2$ Stunde 50 % Gas mit 85 % H und 15 % N. Dieses Plus von 45 % mufs also unbedingt aus dem Stahl selber kommen, und zwar gemäfs den obigen Versuchsdaten zur Hauptsache aus den Poren des Stahls.

Es handelt sich bei der Feststellung dieses Satzes, dafs die Poren des Flufsstahls und Flufseisens von ausgeschiedenem Wasserstoff und Stickstoff herrühren, nicht um einzelnes Experiment, sondern um eine ganze Kette verschiedenartiger von verschiedenen Forschern aufgefundener Thatsachen. Troost & Hautefeuille, wie Parry, zogen aus dichtem Stahl und Eisen vorwiegend Wasserstoff. Regnard beobachtete, dafs aus der Bruchfläche von Stahl Wasserstoff entweicht. In der Durchweichungsgrube geben die rothglühenden Stahlblöcke viel Gas, worin nach Stead & Pattinson wiederum Wasserstoff dominirt. Dies ist die erste Gruppe von Experimenten, welche das Gasresiduum betreffen und darin vorwiegend Wasserstoff neben Stickstoff und Kohlenoxyd feststellen. Dazu gehören noch die von mir und Stead mit dichtem Eisen und Stahl ausgeführten zahlreichen Bohrversuche, wonach in der Kälte Eisen und Stahl an einer frischen Trennungsfläche nur Wasserstoff und Stickgas mit Spuren von Kohlenoxyd entläfst.

Die zweite Gruppe von Versuchen richtet sich auf die in den Poren ausgeschiedenen Gase. Dahin gehören meine und Steads Bohrversuche an porösem Stahl. Diese zeigen, dafs die ausgeschiedenen Gase durchschnittlich 85 % Wasserstoff, 15 % Stickstoff sind, ohne Kohlenoxyd.

Nun fehlt noch eine dritte Gruppe, um das Ganze abzuschliefsen. Sie betreffen diejenigen Gase, welche der noch flüssige Stahl vor seinem Erstarren entläfst.

Der flüssige Stahl giebt stets mehr oder weniger Gase in der Coquille, während des Giefsens, in der Sammelpfanne und auch schon bei der Spiegelreaction. Beginnen wir bei der letzteren. Dieselbe ist am besten beim Bessemern zu studiren. Nachdem das Bad völlig ausgeblasen, ist das entkohlte Eisenbad oxydhaltig und das erstarrte Metall äufserst rothbrüchig, aber, nebenbei bemerkt, sehr gut schweifsbar. Der Zusatz von Spiegeleisen bewirkt die Desoxydation, und wird dabei in erster Linie der Kohlenstoff des Spiegeleisens zu Kohlenoxyd. Dies entweicht mit Heftigkeit und bildet die Spiegelflamme. Nun war mir bei meinen Studien über den Bessemerprocefs aufgefallen, dafs eine sehr heftige Spiegelreaction zu dichtem Stahl führte, dafs aber, wenn die Reaction nicht kräftig war, bei dem nämlichen Spiegelzusatz der Stahl porös blieb. Gerade dies Factum führte mich zu meinen Untersuchungen über die Gase. Denn es steht im directen Widerspruch mit der Kohlenoxydhypothese, die auch ich damals noch annahm. Man fragt, wie kann diese heftige Kohlenoxydentwicklung den Stahl dicht machen, wenn die Gassecretionen von aufgelöstem Kohlenoxyd herrühren? Nachdem die Bohrversuche in der That kein Kohlenoxyd ergaben, sondern Wasserstoff, mufste dieser auch in den Gasen der Spiegelreaction aufzuweisen sein. Zwei in Bochum aufgefangene Proben der während der heftigen Spiegelreaction aus dem Converter entweichenden Gase enthielten in der That Wasserstoff, wie folgende Analysen zeigen:

	I.	II.
CO	82,6	78,55
CO_2	0	0,86
N	14.3	16,38
H	2,8	2,52
O	0	1,32
	99,7	99,63

An diese Analysen knüpfte ich die Theorie von der Erzeugung dichter Stahlgüsse durch mechanische Entgasung des Bades. Jede wässerige Gaslösung, z. B. kohlensaures Wasser, verliert ihr Gas beim Durchblasen von Luft, beim heftigen Schütteln und Umrühren, beim Ausgiefsen in ein Glas. Gerade so verhält sich der flüssige Stahl. Der heftige Strom von Kohlenoxyd bei der Spiegelreaction führt eine Portion des aufgelösten Wasserstoffs und Stickstoffs mit fort, wie anderseits auch aufsteigender Wasserstoff Kohlenoxyd mitnehmen mufs. Diese entgasende Wirkung einer heftigen Spiegelreaction führt, wie die Erfahrung bestätigt, stets zu dichten Güssen. Auch heftige mechanische Bewegung, beim Giefsen oder durch den Allenschen Quirl, hat stets, wie der Augenschein lehrt, ein Entweichen von Gasen zur Folge und vermehrt die Dichtigkeit der Blöcke.

In der Pfanne entläfst der Stahl oft sehr viel Gas. Jedenfalls rührt dies zum Theil noch von einer Spiegelreaction her. Stead analysirte nun im Jahre 1880 das in der Pfanne unter der Schlackendecke von Bessemerstahl entbundene Gas. Er fand

$H = 18{,}6$, $N = 31{,}4$, $CO_2 = 2{,}5$, $CO = 47{,}3$.

Hier tritt also der Wasserstoff schon deutlicher hervor.

Neuerdings analysirten Pattinson und Stead auch das aus dem Stahl in der Coquille kurz

* S. das diesjährige Maiheft dieser Zeitschrift.

vor dem Erstarren abgegebene Gas. Diese wichtige Analyse wurde von Gjers zugleich mit den bereits oben mitgetheilten Analysen der in der Erweichungsgrube entwickelten Gase mitgetheilt. Herr Pourcel nimmt auch Bezug darauf. Er sagt: „Was ist das Gas, welches sich reichlich entwickelt, wenn der Stahl im Begriff ist, in der Form fest zu werden? Sir Henry Bessemer beantwortete diese Frage schon vor zwanzig Jahren. Es ist Kohlenoxyd, wenigstens im grofsen Mafse. Die im Jahre 1877 von Herrn Harmet in Denain und kürzlich von Herrn Stead gemachten Versuche haben diese Thatsache bewiesen.“

Wie lautet nun aber diese Analyse?

$H = 82{,}5\,\%$, $CO = 12{,}5$, $N = 5{,}0$, $CO_2 = 0$.

Herr Pourcel hat die Analyse also gar nicht gekannt, als er vorstehenden Satz schrieb. Ueberhaupt ist es ein tückischer Zufall, dafs in derselben Sitzung, nachdem man die Wasserstofftheorie niedervotirt, diese Analyse mitgetheilt wurde, wodurch die letzte Lücke in der Reihe von Experimenten, auf welchen die Wasserstofftheorie steht, ausgefüllt ist.

Somit stehen wir vor einem halben Hundert von verschiedenen Forschern auf verschiedenen Wegen ausgeführten Versuchen, welche die Natur der im Eisen und Stahl enthaltenen Gase ergründen wollten. Alle führten zum Wasserstoff als dem vorherrschenden Stoffe, sei es in den unmittelbar vor dem Erstarren entweichenden Gasen, sei es in den Gassecretionen der Stahlgüsse, sei es in dem intermolecularen Gasgehalt des festen Stahls und Eisens. Neben Wasserstoff ist Stickstoff ein nie fehlender Bestandtheil. Kohlenoxyd tritt gegen den Wasserstoff stets zurück, ist in den Poren gar nicht enthalten.

Dafs dieser Wasserstoff mit dem höchsten Grad der Wahrscheinlichkeit durch Zerlegung des Wasserdampfes der Luft oder der Feuergase entstanden, bedarf kaum der Erwähnung.

Man kann ihn unschädlich machen auf den beiden in vorliegender Abhandlung berührten Wegen. Erstens durch Steigerung der Absorptionsfähigkeit des erstarrenden Metalls durch Zusatz von Silicium oder gewissen anderen Substanzen zum fertigen Bade. Zweitens durch die vorhin besprochene mechanische Entfernung des aufgelösten Gases vor dem Erstarren des Stahls.

Alle die in vorliegender Abhandlung enthaltenen Resultate der Beobachtung, des Experiments und der wissenschaftlichen Combination bilden ein festes, wohlgefügtes Ganze: Die sogenannte Wasserstofftheorie.

Man wird sich mit ihr abfinden müssen, ob mit Widerstreben oder nicht. Auch wenn ein ganzer Congrefs gelehrter und nicht gelehrter Metallurgen per majora festsetzen wollte, dafs nicht Wasserstoff, sondern Kohlenoxyd die Stahlporen bilde, würde die Wahrheit doch unerschüttert auf ihrem Platze bleiben.

Brandenburg a. H., d. 18. Oct. 1882.

Die Lage der Eisen-Industrie in Steiermark und Kärnten.

Von **P. Ritter von Tunner.**

Verlesen auf dem Herbstmeeting des Iron and Steel Institute in Wien.

Bei dem Umstande, dafs unsere geehrten Gäste aus England, die geehrten Mitglieder des hochansehnlichen Iron and Steel Institutes, sich bei dem Besuche der Eisenwerke in Steiermark und Kärnten in ihren Erwartungen getäuscht sehen dürften, indem sie daselbst weniger Fortschritte in der Eisenbereitung finden, als sie gehofft haben, fühle ich mich gedrängt, die diesbezüglichen Verhältnisse flüchtig zu beleuchten und zu versuchen, von den Fachgenossen meiner engeren Heimath den hiernach zu besorgenden Vorwurf der Unwissenheit und Trägheit abzuwehren.

Bekanntlich streiten sich die Steiermärker und Kärtner um die fragliche Ehre, ob die Nägel, mit denen der göttliche Stifter unserer heiligen Religion an das Kreuz geschlagen wurde, aus steiermärkischem oder kärntnerischem Eisen geschmiedet waren, nachdem das norische Eisen bereits den Römern bekannt, von ihnen seiner Güte wegen sehr geschätzt war und die berühmten Erzberge bei Eisenerz und Hüttenberg im Bereiche vom Noricum der Römer gelegen sind. Zweifellos ist, dafs Steiermark und Kärnten zu den ältesten eisenproducirenden Ländern in Europa gehören, und dafs die daselbst befindlichen Erzberge an Menge und Güte der Erze unübertroffen dastehen, sowie auch, dafs die daselbst befindlichen Alpen noch immer einen grofsen Reichthum an Waldungen haben. Es sind dies Verhältnisse, die allerdings zu der Erwartung berechtigen, dafs in diesen Ländern eine weit vorgeschrittene Eisenindustrie existiren müsse.

Diese Erwartung erscheint um so berechtigter, wenn weiter berücksichtigt wird, dafs die Regierung dieser Länder für die Hebung der Industrie, für den einschlägigen Unterricht seit

Jahren sehr viel gethan hat. Insbesondere in Steiermark ist von Seiten der Landesvertretung, ermuntert und unterstützt von Sr. Kais. Hoheit, dem für Steiermark unvergefslichen Herrn Erzherzog Johann, in dieser Beziehung am meisten geschehen. Als Beleg hierfür kann angeführt werden, dafs von dem Lande Steiermark schon vor mehr als 50 Jahren die Errichtung einer eigenen, selbständigen Lehrkanzel für Eisenhüttenkunde angestrebt wurde und im Jahre 1839 zu Vordernberg wirklich ins Leben getreten ist, woraus im Laufe der Zeit die k. k. Bergakademie in Leoben entstanden ist, an welcher noch immer auf den Unterricht im Eisenwesen vorzugsweise Bedacht genommen wird. Die zuerst errichtete selbständige Lehrkanzel für Eisenhüttenkunde ist zwar die unter Dr. Sefström zu Fahlun in Schweden bestandene, die zu Vordernberg war meines Wissens jedoch die zweite, indem an den älteren Bergakademieen, wie zu Freiberg in Sachsen und Schemnitz in Ungarn, der Gewinnung des Eisens vergleichungsweise nur wenig Aufmerksamkeit geschenkt worden ist.

Woran ist es denn gelegen, dafs Oesterreich, speciell Steiermark und Kärnten, in der Eisenproduction, in der Erzeugungsmenge, wie in der Billigkeit des Einheitspreises, ja theilweise sogar in der Güte der Eisenqualität von England, Deutschland, selbst von Belgien und Frankreich weit übertroffen wird? Die Ursache dafür ist eine mehrfache, doch wesentlich sind es folgende Umstände:

1. Wie allgemein bekannt, ist an diesem auffallenden Unterschiede in erster Linie der Reichthum an vorzüglichem, mineralischem Brennstoff der zuletzt genannten Staaten Ursache, welcher Brennstoff sozusagen in beliebiger Menge und zu relativ sehr geringem Preis auf den Hütten zu beschaffen und zu allen Flammfeuerungen fast ohne alle Vorbereitung ganz vorzüglich zu verwenden ist, so wie er zum Betriebe der Schachtöfen entweder in rohem Zustande oder mit unbedeutenden Kosten in Koks verwandelt benutzt werden kann, wogegen die österreichischen Alpenländer (Steiermark und Kärnten) zumeist auf den Gebrauch des ungleich kostspieligeren, auf grofse Flächen verbreiteten und immer nur in beschränkter Menge zu beschaffenden, vegetabilischen Brennstoffs angewiesen sind. Zwar besitzt namentlich Steiermark eine nicht unbedeutende Menge an mineralischem Brennstoff, allein (abgesehen von einem geringen Quantum alter, aber sehr unreiner Kohle im westlichen und einer desgleichen kleinen Menge jüngerer aber backender Kohle in südlichen Landestheilen) derselbe besteht nur in mageren Braunkohlen und Ligniten, welche für sich allein zum Schachtofenbetrieb nicht geeignet sind und oft auch für den Flammofenbetrieb vorbereitet, gedarrt oder eigens gasificirt werden müssen.

Es mufs zugestanden werden, dafs Steiermark nicht unthätig war, diese grofsen Nachtheile in den Brennstoffverhältnissen nach Möglichkeit zu vermindern; denn in keinem Lande ist in den Versuchen und wirklichen Durchführungen mit der Verwendung der Braunkohle und den Ligniten zum Hochofenbetrieb mehr geschehen, und in dem Gebrauch der Siemensöfen (im Gasificiren der Braunkohle) zum Gufsstahlschmelzen ist Steiermark allen anderen Ländern vorausgegangen, wie die internationale Ausstellung zu London im Jahre 1862 gezeigt hat. Ingleichen waren Steiermark und Kärnten bestrebt, durch den Bezug von Koks aus Mähren und Ungarn den Hochofenbetrieb, die Roheisenproduction zu heben; allein dieser Ausweg mufs um so mehr beschränkt bleiben, weil die Eisenbahnfrachten vergleichungsweise hoch gestellt sind.

Besser gestaltet sind die Brennstoffverhältnisse in Böhmen, Mähren und Schlesien, weshalb in Zukunft die Alpenländer in der Gröfse und Billigkeit der Eisenerzeugung mit den erstgenannten Ländern nicht concurriren werden können, sondern ungeachtet des diesbezüglich drohenden Entphosphorungsprocesses mit ihrer relativ besseren Qualität wie bisher sich zu behaupten trachten müssen und nach meiner Ueberzeugung sich auch behaupten werden. Uebrigens wird sich, bis zu einer gewissen Grenze, der theilweise bereits begonnene Austausch von guten Erzen aus Steiermark mit guten Koks aus Mähren und Böhmen in Zukunft mehr ausdehnen, vorausgesetzt, dafs die betreffenden Eisenbahnen den allgemeinen und selbst ihren eigenen Interessen entsprechend Rechnung tragen werden. — Nebenbei soll hier der Bemerkung Raum gegeben sein, dafs diese berührte Concurrenz, wie der angeführte Austausch im Inlande für Oesterreich ein Glück ist und die Erleichterung der ausländischen Concurrenz zur Verhütung von Monopolpreisen unnöthig macht.

2. Wesentlich vertheuert wird die Eisenproduction in den Alpenländern weiter durch den Umstand, dafs nicht nur die Eisenbahntarife im allgemeinen hoch gehalten sind, sondern alle Frachtsätze auf den mehr oder weniger stark ansteigenden Bahnen und Strafsen dieser Gebirgsländer nothwendig hoch sein müssen, weil mit dem gleichen Kraftaufwande oft nur die Hälfte bis blofs nur ein Zehntel dessen geleistet werden kann, was auf mehr horizontalen Bahnen und Strafsen geleistet wird. Die Gröfse dieses Einflusses kann aus der Thatsache beurtheilt werden, dafs zur Darstellung eines Centners Stabeisen an Erzen, Zuschlägen, Brennstoff, Roheisen und anderen Materialien 5 bis 10 Centner auf gröfsere oder kleinere Strecken zu transportiren sind.

Nicht unbedeutend wird ferner die Eisenproduction in den Alpenländern durch die relativ hohen Arbeitslöhne, den hohen Zinsfufs und die hohen Steuern erhöht. Die Arbeitslöhne müssen

vergleichsweise höher sein, weil in diesen wenig fruchtbaren Gebirgsländern die meisten Lebensmittel aus der Ferne bezogen, deshalb theurer sein müssen. Nicht unwesentlich müssen die Arbeitslöhne auch der vielen katholischen Fest- und Feiertage wegen erhöht werden, welcher Einfluss um so empfindlicher wird, als die Fest- wie die Sonntagsfeier daselbst nicht wie anderorts nur 12, sondern nach alter Gepflogenheit gewöhnlich an 36 Stunden dauert und die Festtage nicht selten in die Mitte der Woche fallen. Die Gründe des hohen Zinsfusses wie der hohen Steuern sind zu bekannt, um sie hier näher beleuchten zu sollen, und nicht minder bekannt ist, dafs diese Gründe zu beseitigen nicht im Bereiche der Eisenindustriellen gelegen ist. Hervorheben mufs ich jedoch an dieser Stelle, dafs die umfassenden und rasch aufeinander gefolgten Veränderungen in der Eisenindustrie der letzten Decennien einem an und für sich armen Land, wie es die Alpenländer sind, um so empfindlicher werden müssen, je höher der Zinsfufs ist, weil es um so schwieriger und kostspieliger ist, neue Kapitalien für die Umgestaltung der alten oder die Anlage neuer Werke zu beschaffen.

3. Als ein sehr zu berücksichtigendes Hindernifs gegen die Fortschritte der alpinen Eisenindustrie mufs gerade der Umstand bezeichnet werden, dafs diese Industrie daselbst schon viele Jahrhunderte besteht, weil infolgedessen der Besitz derselben ein sehr getheilter geworden ist und dadurch eine Menge Sonderinteressen und üble Gewohnheiten entstanden sind, welche zu beseitigen schwer hält, obgleich sie längst veraltet sind. In dieser Beziehung habe ich persönlich mehrfache Erfahrungen gemacht. Noch in den dreifsiger Jahren war ich durch schriftliche und mündliche Belehrung bemüht, in Obersteier, mit Verwendung der Braunkohlen bei Judenburg, auf Kosten der umliegenden Hammerwerke zunächst ein gemeinschaftliches Walzwerk zu Stande zu bringen, mit welchem ein Puddlingswerk verbunden werden sollte. Wenn mit den einzelnen Gewerken gesprochen wurde, ward alles zugegeben, aber sobald es zu gemeinsamen Besprechungen kam, verhinderten die Sonderinteressen jedes definitive Uebereinkommen. Und als darauf im Anfange der vierziger Jahre das Montanärar die Kohlengruben von Fohnsdorf käuflich erworben hatte, um in dessen Nähe ein gröfseres Walz- und Puddlingswerk zu errichten, waren es wieder die umliegenden kleinen Gewerke, welche das Aerar mit Bitten bestürmten, die Errichtung dieses Werkes aufzugeben, durch das sie sich in ihrer Existenz bedroht sahen. Wirklich hat das Aerar diesen Bitten Folge gegeben und die bereits beigestellten Walzwerksbestandtheile nach Ungarn, nach Reschitza, transportirt, um daselbst ein derartiges Werk anzulegen. Seit in neuester Zeit die vorzüglichsten Eisenwerke in Steiermark und Kärnten durch Gründung der alpinen Montan-Gesellschaft vereinigt worden sind, wird es in dieser Beziehung besser werden; namentlich wird eine zweckmäfsige Theilung der Arbeit, ein Gewinn in den Transportkosten und eine gegenseitige Unterstützung statt der bisherigen häufigen Bekämpfung erzielt werden.

Vorausgesetzt, dafs die nöthigen Grundlagen vorhanden sind, ist es viel leichter, industrielle, entsprechend eingerichtete Anlagen in Gegenden zu schaffen, wo bisher keine oder doch nur wenige derartige Werke bestanden, als in solchen Districten, wo eine solche vielverzweigte Industrie schon seit langem besteht. Das rasche Emporblühen der Eisenwerke in Westfalen kann als vorzügliches Beispiel zur Beleuchtung des Gesagten, hier angeführt werden.

4. Obgleich nicht ausschliefslich für die Alpenländer, mufs doch noch im allgemeinen der Schwankungen, der Unsicherheit in den zum nothwendigen Schutze der Eisenindustrie erlassenen Gesetzen Erwähnung geschehen. So gewifs es ist, dafs ein zu hoher Zollschutz für die fortschrittliche Entwicklung einer Industrie, vermöge der dadurch bewirkten Ausschliefsung jeder Concurrenz, hinderlich werden mufs, ebenso zweifellos ist, dafs bei zu geringem Schutz, wenn überhaupt ein Schutz nothwendig ist, keine Industrie gedeihen kann. Dafs nicht allein die Alpenländer, sondern überhaupt Oesterreich für seine Eisenindustrie, namentlich gegenüber England und Deutschland, eines Schutzes bedarf, daran zweifelt Niemand; und ingleichen wird es in Oesterreich keinen sein Vaterland liebenden, denkenden Menschen geben, dem es gleichgültig wäre, ob daselbst überhaupt eine Eisenindustrie existirt oder nicht. Fraglich erscheint blofs die richtige Höhe der Schutzzölle. Es ist die österreichische Eisenindustrie in den letzten Decennien vielleicht weniger durch zu niedrigen Zoll, als vielmehr durch die vielen Ausnahmen von dem gesetzlich bestandenen Zollsatz geschädigt worden. Am schlimmsten aber ist der häufige Wechsel in den Zollsätzen, indem durch die damit bewirkte Unsicherheit das Kapital abgeschreckt wird, sich in der Industrie zu engagiren. Selbst auf magerem Boden können einzelne urkräftige Pflanzen gedeihen, hingegen auf Rollsand mufs jede zu Grunde gehen.

Geehrte Herren! Wenn Sie die vorstehend angeführten Hindernisse berücksichtigen, mit welchen das Vorwärtsschreiten der Eisenindustrie in den österreichischen Alpenländern zu kämpfen hat, so werden sie mit dem dort gefundenen Stande dieser Industrie nicht unbefriedigt sein, kein abfälliges Urtheil sich bilden. Ich kann und will durchaus nicht behaupten, dafs daselbst alles aufs beste eingerichtet und betrieben sei. Im Gegentheil mufs ich bekennen, dafs manche Verbesserung oder Neuerung, deren Vortheile

ganz gut eingesehen wurden, mangels des erforderlichen Kapitals nicht durchgeführt werden konnten, wovon Sie ein paar Beispiele an halbfertigen Unternehmungen in der Nähe von Leoben sehen können. Und ein recht auffallendes Beispiel, wie hinderlich bei getheiltem Besitz die Sonderinteressen der Durchführung, selbst der einfachsten und zunächstgelegenen Verbesserungen werden können, zeigt recht auffallend der Kohlentransport im Seegraben bei Leoben.

Im ganzen genommen hat jedoch die mit vegetabilischem Brennstoff, wie die mit Braunkohlen, Ligniten und Torf betriebene Eisenindustrie der Alpenländer einen Standpunkt erreicht, der sich mit jedem andern, auf dieselben Brennstoffe angewiesenen Lande messen kann. Die Gewinnung und Förderung der Erze, bei den mehr genannten zwei grofsen Erzbergen in Steiermark und Kärnten, werden Sie sehr gut durchgeführt finden. Ingleichen können Sie sich überzeugen, dafs in neuester Zeit für das Forstwesen, für die Waldcultur viel geschieht, und dafs die Verkohlung des Holzes, wenigstens auf den Hauptplätzen, gut betrieben wird. Die Erzeugung des Holzkohlenroheisens ist in keinem Lande ausgedehnter oder vollkommener betrieben, und ist hierbei nur zu bedauern, dafs die in Vordernberg begonnene grofsartige Anlage eines einzelnen neuen Hochofens bisher nicht vollendet werden konnte. Die Erzeugung des Ferro-Mangans im Hochofen, wie die internationale Ausstellung in Wien (1873) erwiesen hat, ist zuerst auf den gleichfalls zu den österreichischen Alpenländern gehörenden Werken der krainerischen Eisenindustrie-Gesellschaft durchgeführt worden. Was von den früheren vielen Frischhütten (Hammerwerken) noch vorhanden ist, um für specielle Zwecke ein beschränktes Quantum Herdfrischstahl, oder für die feineren Drähte und Bleche u. dgl. m. Herdfrischeisen zu erzeugen, wird nach den vollkommensten Methoden mit möglichster Ersparung des Holzkohlenverbrauches betrieben. Der Puddlingsprocefs mit Braunkohlen, mit Torf und Holzabfällen wird seit längerer Zeit mit Treppenrosten, wie mit verschieden eingerichteten Gasöfen betrieben, die andernorts mehrseitig als Muster gedient haben. In der Adoptirung und Ausbildung des Bessemerprocesses waren auf dem Continent Steiermark und Kärnten (1862) die ersten Länder, und in der directen Verbindung des Bessemerns mit dem Hochofenprocefs waren die Alpenländer selbst England voraus, obgleich die Priorität darin Schweden gebührt. In der Anwendung der Siemensöfen zum Puddeln und Schweifsen sind meines Wissens die ersten Versuche in Steiermark gemacht worden, und insbesondere zur Gufsstahlerzeugung wurden diese Oefen zuerst zu Kapfenberg in Steiermark in Anwendung gebracht. Desgleichen ist meines Wissens das Raffiniren des Bessemerstahls durch unmittelbare Verbindung mit dem Siemensofen zu Neuburg in Steiermark zuerst durchgeführt worden.

Was Sie, geehrte Herren, bei Besichtigung der alpinen Eisenwerke unbefriedigt lassen wird, ist die im Vergleich mit den grofsartigen, auf die Verwendung der guten Steinkohle basirten Hütten erscheinende Kleinheit der erstgenannten; und zwar mufs diese Kleinheit weniger in den Hüttenanlagen, als vielmehr in der relativen Unbedeutenheit der Production auffallen. Allein dies ist eine unvermeidliche Folge der hauptsächlich mit vegetabilischem Brennstoff arbeitenden Hütten, welche zudem noch, trotz ihrer kleinen Production, gewöhnlich für die Darstellung der verschiedenartigsten Stahl- und Eisensorten eingerichtet sind. Wollen Sie demnach über die Lage der Eisenindustrie in Steiermark und Kärnten ein gerechtes Urtheil sich bilden, so müssen Sie diese Industrie vergleichen mit der jener Länder, welche gleichfalls vornehmlich mit vegetabilischen Brennstoffen arbeiten.

Zum Schlusse habe ich noch die Ursachen zu beleuchten, weshalb England die österreichischen Alpenländer, theilweise sogar in der Güte der Eisenqualität übertrifft. Bevor England einen grofsen Theil seiner verhütteten Eisenerze aus dem Auslande einzuführen begonnen hat, war die Ueberlegenheit in der Qualität vornehmlich nur auf die vorzüglicheren Gufsstahlsorten und auf die gröfsere Gleichförmigkeit gewisser Gattungen des weichen Eisens beschränkt. Der Grund hierfür ist einerseits in der Verwendung des besten schwedischen Eisens, in der grofsen Sorgfalt und Umsicht, womit die Gufsstahlfabrication seit längerem daselbst betrieben worden ist, und in dem vorzüglichen Brennstoff gelegen, womit die höchsten Temperaturen mit Leichtigkeit erreicht werden konnten; anderseits ist in England nicht allein die Grofsartigkeit der Fabrication und die dadurch ermöglichte gröfsere Auswahl im Sortiren, sondern noch mehr die passende Theilung der Arbeit ein grofser Vortheil, der die Heranbildung geschickter Arbeiter befördert. Zudem haben sich in England schon seit längerer Zeit für gewisse Zwecke eigenthümliche Manipulationen herausgebildet, wie die Darstellung des Eisenmaterials für die besseren Weifsbleche, die zu Low Moor und Bowling befolgte Methode zur Erzeugung eines vorzüglichen und gleichförmigen weichen Schweifseisens und noch andere Beispiele bieten. Immerhin aber waren diese besonderen und besseren Sorten blofs in geringer Menge vorhanden und im Preise sehr hoch gehalten. Seit jedoch England jährlich bei $2^1/_2$ Millionen Tonnen (50 Mill. Z.-Ctr.) der vorzüglichsten Eisenerze zumeist aus Spanien, Algier, Italien und Rufsland einführt, ist dessen Ueberlegenheit in der Qualität des Eisens eine ausgedehntere und um so empfindlichere gewor-

den, da das aus diesen Erzen in England dargestellte, vorzügliche Roheisen um wenigstens 25% billiger sich stellt, als es in den Alpenländern zu erzeugen möglich ist.

Der Grund dieser überraschenden billigen Production des Roheisens in England aus den eingeführten Erzen liegt, abgesehen von dem billigen Brennstoff, in der Thatsache, dafs diese importirten Erze, ungeachtet des weiten Seetransportes derselben, auf den englischen Hütten sich selten über 40 Kreuzer in Gold per Z.-Centner stellen, wozu noch kommt, dafs bei der grofsen englischen Production die Regiekosten und selbst die Arbeitslöhne per Centner Roheisen sich niedriger stellen als in den Alpenländern.

Sonder Zweifel trägt der Entphosphorungsprocefs zu dieser theilweisen Ueberlegenheit der englischen Eisenqualität das Seinige bei. Indessen so lange in England selbst, ungeachtet des Thomasirens, die Verwendung der fremden Erze wie der eigenen Hämatite, trotz ihres viel höheren Preises, nicht ab-, sondern im Gegentheil zunimmt, so lange dürfte aus diesem Grunde die Gefahr für die alpine Eisenindustrie keine sehr grofse sein.

Nachdem die Erfahrung lehrt, in welcher Hinsicht ich hauptsächlich auf Nordamerika verweise, dafs das bei Holzkohlenverwendung und einer nicht zu hohen Windtemperatur dargestellte Roheisen, gegenüber dem mit mineralischem Brennstoff und hocherhitztem Winde erblasenen, reiner ist und deshalb für viele Zwecke solche Vortheile bietet, dafs der Z.-Centner dieses Holzkohlenroheisens um 25 bis 50 Kreuzer theurer bezahlt wird, bleibt für die Eisenqualität der Alpenländer noch immer ein Vorsprung übrig. Mit aller Aufrichtigkeit und Dankbarkeit erkenne ich jedoch Sie, geehrte Berufsgenossen aus England, als unsere Herren und Lehrmeister in der Eisenindustrie an. Es wäre in der That wunderbar, wenn dem nicht so wäre, nachdem England beiläufig zwanzigmal mehr Eisen als Oesterreich producirt, mithin billigerweise anzunehmen ist, dafs in der englischen Eisenindustrie zwanzigmal soviel Intelligenz beschäftigt ist, und dafs, verglichen mit Oesterreich, der englischen Industrie in finanzieller wie in mercantiler Beziehung mehr als die zwanzigfache Kraft zu Gebote steht, kann keinen Augenblick bezweifelt werden.

Das Eisenhüttenwesen in Ungarn.

Von **Anton Ritter von Kerpely.**

Verlesen auf dem Herbstmeeting des Iron and Steel Institute in Wien.

Das Eisenhüttenwesen in Ungarn ist mindestens ebenso alt und heute verhältnifsmäfsig ebenso entwickelt als das seiner westlich und südlich gelegenen Nachbarstaaten. Unzählige, unter fufsdicker Ackererde, unter üppigen Weingärten begrabene Eisen-Schlackenhalden geben Zeugnifs davon, dafs in Ungarn schon vor Jahrhunderten, und trotz der mehr als 150jährigen Türkenherrschaft, zu jeder Zeit nach den üblichen jeweiligen Methoden Eisen erzeugt wurde. Gegenstand sehr lebhafter Eisenausbeute waren schon unter der Römerherrschaft, im ersten Jahrhundert unserer Zeitrechnung, die nächst der berühmten Trajansstrafse und unweit der daselbst gelegenen römischen Colonieen zu Tage tretenden vorzüglichen Eisensteinlager des Hunyader Comitates; über die Eisenerzeugung in Oberungarn, und speciell im Gömörer und Zipser Comitate, sind wir im Besitze schriftlicher Aufzeichnungen vom Jahre 1326 und 1408.

Im Jahre 1408 wird in einer Streitangelegenheit aufser von den Dobschauer Eisensteinbergbauen von den längs dem Göllnitzbache gelegenen Eisenhämmern als von längst bekannten Werkstätten gesprochen.

Uebrigens ist das Alter des Eisenhüttenwesens irgend eines Landes noch keineswegs als Mafsstab für dessen Fortschritt und dessen heutigen Zustand zu betrachten; im Gegentheil finden wir, dafs die Eisengewinnung in Asien, wo sie schon 1500 Jahre vor unserer Zeitrechnung betrieben wurde, in den nahezu vierthalbtausend Jahren fast keinen Schritt vorwärts gemacht hat, während das weit jüngere Eisenhüttenwesen in Europa, man darf wohl sagen, auf der höchsten Stufen der Entwicklung angelangt ist. — Aber auch in Europa ist diese Entwicklung nicht immer allmählich schrittweise erfolgt, sondern hat in einzelnen Zeitabständen plötzlich, wie durch zufällige Erschütterungen, gewaltige Sprünge gemacht, so dafs für die Eisenindustrie weniger günstig situirte oder kleinere Länder mit bescheidenen Mitteln und Ansprüchen nicht immer unmittelbar den Neuerungen in der Eisenhüttentechnik folgen konnten und, ohne eben Rückschritte zu machen, sich ihren natürlichen Be-

dingungen gemäfs nur allmählich den Neuerungen des Eisenhüttenwesens anschliefsen konnten. In Ungarn waren jene Bedingungen, trotz der reichlich vorhandenen, ausgedehnten Eisensteinlager, nicht immer die günstigsten. Die schwierige Beschaffung des Brennstoffes hat, wie in vielen anderen und besonders unseren Nachbarländern, auch hier hemmend auf die Entwicklung der Eisenindustrie eingewirkt, und selbst heute, nachdem man bei den Raffinirarbeiten durch Noth, durch unaufhaltsames Vorwärtsstreben, Brennstoff von der geringsten Qualität mit Erfolg und Vortheil anzuwenden gelernt hat, ist dessen theilweiser Mangel noch immer ein nur mühsam zu bewältigendes Hemmnifs für den angestrebten Aufschwung unserer Eisenindustrie.

Der gröfste, wenn auch nicht der bedeutendste Theil der Eisenhütten in Ungarn ist auf vegetabilischen Brennstoff angewiesen; von den Schmelzwerken, deren wir jetzt im ganzen 48 mit 68 Hochöfen zählen, arbeitet nur einer mit Koks (Reschitza), einer mit Koks und Steinkohle (Kalán), einer mit Holzkohle und Steinkohle (Anina), einer zur Hälfte mit Holzkohlen und Koks (Theifsholz), die übrigen mit Holzkohlen, und zwar überwiegend mit Buchenkohlen.

Die Eisensteine Ungarns stehen, was Qualität, Mannigfaltigkeit und Ausdehnung des Vorkommens anbelangt, denen unserer eisenindustriereichsten Nachbarländer mindestens nicht nach.

Spatheisensteinlager und Stücke von bedeutender Mächtigkeit und Erstreckung finden sich im Gömörer, Zipser, Abaújer, Tornaer, Sohler, Liptauer und Szörényer Comitat. Der Dobschauer Erzberg mit seinen zahlreichen Lagerstücken, die an den Hauptabbauorten eine Mächtigkeit von 36 m und darüber haben, liefert tagbaumäfsig einen 2 bis 4 % Mangan und 36 bis 42 % Eisen enthaltenden Spath von grofser Reinheit und Güte. Ebenso bedeutend und in noch gröfserem Mafse ausgebeutet sind die in der Fortsetzung des Dobschauer Vorkommens anschliefsenden, einerseits längs dem Sajo-Thale, anderseits dem Gölnitz-Thale entlang auftretenden zahlreichen Spath- und Brauneisensteinlager. Eine grofse Bedeutung haben in den letzten Jahren die Spath- und Brauneisensteinlager des Zipser Comitates, namentlich im Rottenbacher Revier durch den Export nach Oberschlesien erlangt, und auch die bedeutenden Eisenwerksanlagen in Trynietz (Oesterr.-Schlesien) decken den überwiegenden Theil ihres Eisensteinbedarfes aus den eigenen Gruben im Zipser Comitat.

Brauneisensteine kommen aufser mit Spatheisensteinen in den oben genannten Comitaten, in den meisten ungarischen Eisenstein-Districten in bedeutender Ausdehnung, theils selbständig, theils mit Rotheisensteinen im Gemenge vor.

Der Gömörer Erzberg bei Röcze, aus porösen bis mulmigen, 40 bis 61 % Eisen enthaltenden Brauneisensteinen bestehend, ist in einer Erstreckung von $4^1/_2$ km und in einer Mächtigkeit von 4 bis 37 m aufgeschlossen.

Der Salgó-Tarján-Rimamuranyer-Verein, das Montanärar, Heinzelmann und mehrere andere kleine Schmelzwerke haben hier ihre bedeutendsten Bergbaue.

Der erstgenannte Verein verbindet in kurzem den Erzberg durch eine 15 km lange Drahtseilbahn mit ihrer im Rimathale an der Theifsholz-Feleder Eisenbahn zu errichtenden neuen Hochofen-Anlage und übernimmt die Verpflichtung, gegen mäfsige Bedingungen auch die Eisensteine des Montanärars für Theifsholz bis zur Eisenbahn zu schaffen.

Eine noch nicht völlig aufgeschlossene, bedeutende Ablagerung von Braun- und Rotheisensteinen befindet sich im Borsoder Comitate bei Telekes und Rudabánya. Das Witkowitzer Eisen- und Stahlwerk in Mähren hat das vom Aerar gepachtete Erzrevier durch eine schmalspurige Eisenbahn mit der Eisenbahnlinie Bánréve-Feled bei Barczika verbunden und einen so lebhaften Abbau dieser Eisensteine eingeleitet, dafs im Jahre 1881 während 5 Monate 600 000 Zoll-Centner Eisensteine fortgeschafft wurden.

Von noch weit gröfserer Bedeutung, und speciell für das Eisenhüttenwesen in Ungarn, ist aber der Erzberg im Hunyader Comitate, der wohl vorwaltend aus dichten, reichen Brauneisensteinen besteht, aber stellenweise in derben Rotheisenstein übergeht. Die theilweise unterbrochenen Gliederungen dieses Eisensteinzuges sind in einer Erstreckung von mehr als 30 km bekannt. Bei Gyalár, dem Besitze des Montanärars, erreicht das Hauptlager eine Mächtigkeit von 100 m. Das Erz ist von allen Unarten fast frei und enthält in den tieferen Schichten 3 bis 8 % Mangan, neben 41 bis 50 % Eisen. Es wird vom Montanärar in Gonasdia in Holzkohlenhochöfen verhüttet.

Die nicht minder grofsartigen, über Tag geführten Eisensteinbergbaue des Kronstädter Vereines fallen in denselben Erzzug und werden einerseits in Kalán, anderseits in Ruskitza verhüttet.

Magneteisensteine in mächtigen Stücken bilden das Hauptschmelzmaterial von Reschitza und seinen Nebenwerken. Magneteisensteine kommen aufserdem bei Theifsholz, in Gömör, bei Metzenseifen im Zipser Comitate und im Marmarosser Comitate theils selbständig, theils mit anderen Erzen gemengt vor. Eisenglanz von vorzüglicher Reinheit ist das Hauptschmelzmaterial des Dernöer Eisenwerkes im Gömörer Comitate.

Analysen aller dieser Eisensteinsorten finden sich in meinem im Jahre 1876 erschienenen Werke, betitelt »Eisensteine und Eisenerzeugnisse Ungarns«. Aus denselben geht hervor, dafs einzelne oberungarische Spath- und Brauneisensteine wohl kupferhaltig sind, aber bei sorgfältiger Ausscheidung der eingesprengten kupferhaltigen Theile hat es keine Schwierigkeit, alle diese Erze, ge-

hörig gattirt, selbst zu Qualitätsroheisen zu verarbeiten, wie dies namentlich bei den exportirten Erzen auch geschieht.

Phosphor findet sich nur in einzelnen Lagertheilen des Gömörer Erzberges, aber der gröfsere Theil dieser Erze ist so rein, dafs er zur Erzeugung der besten oberungarischen Eisenmarken mit verwandt werden kann. Schwefel begleitet einzelne unserer Eisensteine höchstens in Form von Baryt, der, in Schnüren oder eingesprengt vorkommend, ohne weiteres ausgeschieden werden kann.

Die ungarischen Schmelzwerke haben sich nun auch allmählich daran gewöhnt, den gesteigerten Anforderungen der Roheisen-Consumenten nachzukommen und entsprechend den zur Verfügung stehenden Materialien Roheisen verschiedener, bis zu den besten Qualitätsmarken zu erzeugen.

Da *der Brennstoff*, wie erwähnt, fast durchweg harte Holzkohle ist, liegt die Zukunft der ungarischen Schmelzwerke auch nur in der Erzeugung guter Roheisenmarken, um so mehr, als die Holzkohle von immer mehr und mehr zunehmenden grofsen Entfernungen herbeigeschafft und sonach theuer bezahlt werden mufs. Den zunehmenden Schwierigkeiten in der Beschaffung von Holzkohlen ist es auch zuzuschreiben, dafs die Ausfuhr von Eisensteinen aus Oberungarn einen so rapiden Aufschwung genommen hat und jetzt jährlich circa $2^1/_2$ Millionen Zoll-Centner erreicht.

Die bedeutenderen oberungarischen Schmelzwerke, namentlich die des Grafen Emanuel Andrássy, mit 5 Hochöfen, die der Familie Sárkány, mit 3 eigenen und 2 gepachteten Hochöfen, 2 Hochöfen von Smizsan, 2 Hochöfen von Krompach beziehen einen grofsen Theil ihrer benöthigten Holzkohlen aus dem Zempliner und selbst aus dem Marmaroser Comitate, aus einer Entfernung von 300 bis 350 km. Für die zwei ärarischen Hochöfen in Theifsholz im Gömörer Comitate soll ein Theil der Holzkohle noch in diesem Jahre aus dem Unghvárer Comitate auf eine Entfernung von 280 km bezogen werden.

Der umsichtigen Leitung und dem aufrichtigen Wunsche der ungarischen Staatsbahn, unserer Eisenindustrie alle möglichen Erleichterungen zu bieten, ist es zu danken, dafs die Holzkohlenzufuhr, trotz der verhältnifsmäfsig niedrigen Roheisenpreise, auf so bedeutende Entfernungen noch mit Vortheil geschehen kann. Dieselbe hat sehr zweckmäfsig eingerichtete geschlossene Kohlenwagen von 100 Metercentner Fassungsvermögen und gewährt für gröfsere Strecken Frachtsätze, die den bekannten deutschen und englischen Pfennigtarifen keineswegs nachstehen.

Ueber Holz- und Holzkohlenmangel dürfen wir in Ungarn, trotzdem die Forste in der Nähe der Eisenwerke schon übermäfsig stark gelichtet und stellenweise selbst gänzlich abgetrieben sind, durchaus nicht klagen; nur die Entfernung der Forste von den Eisenhütten nimmt natürlicherweise von Jahr zu Jahr und so mehr zu, je gröfsere Dimensionen die Entwicklung unserer Eisenindustrie überhaupt nimmt. Um einen Begriff von dem Waldbesitz Ungarns zu haben, erwähne ich, dafs die Staatsforsten allein einen Flächenraum von 3 000 000 Katastral-Jochen (1 726 500 ha) bedecken. Aufserdem betragen die verschiedenen Waldungen der ungarischen Religionsfonds-Domänen 101 536 Joch (58 433 ha); der Forstcomplex der k. k. privilegirten Staatseisenbahn-Gesellschaft im Krassóer Comitate 149 500 Joch (88 000 ha); die Herzogl. Coburgschen Forste im Gömörer und Zipser Comitate 86 000 Joch (49 500 ha); die gräfl. Emanuel Andrássyschen Forsten im Gömörer Comitate 34 000 Joch (19 567 ha); die Forsten des Salgó-Tarján-Rimamuránger Vereins 33 000 Joch (18 992 ha); die Forsten der Nadrager Eisenindustrie-Gewerkschaft 21 000 Joch (12 085 ha); und wenn man für den sonstigen gesammten Privatbesitz der Gemeinden und Grundbesitzer rund nur 1 000 000 Joch (575 000 ha) annimmt, so macht der gesammte ungarische Forstcomplex mindestens 4 400 000 Joch oder 2 530 000 ha aus, dessen jährlicher Holzzuwachs von rund 14 Millionen cbm Scheitholz, wenn auch nur der dritte Theil desselben für Hüttenzwecke zur Verwendung käme, jährlich mindestens 10 Millionen Zoll-Centner Holzkohlen-Roheisen zu erzeugen möglich machen würde. Wenn nun trotz dieses enormen Holzreichthums in unseren meisten Eisenindustrie-Districten der Brennstoffmangel immer fühlbarer auftritt, so liegt die Ursache davon lediglich in dem Umstande, dafs die bedeutendsten und ergiebigsten Forsten im Hochgebirge, in fast unzugänglichen Gegenden, und in sehr grofser Entfernung von Bächen, Flüssen und Abfuhrstrafsen gelegen sind.

Die Aufschliefsung dieser Forsten für die Eisenindustrie ist unstreitig eine Frage von gröfster volkswirthschaftlicher Bedeutung, zu deren Lösung von Seiten des ungarischen Finanzministers wieder ein mächtiger Schritt vorwärts gethan wurde. Es wird nämlich für zwei im Bau begriffene Hochöfen in Vajda-Hunyad das Kohlholz aus den in der Luftlinie 30 km entfernt gelegenen, sonst unzugänglichen Buchenwaldungen durch eine mit 4 Maschinenstationen versehene Drahtseilbahn direct von den Kohlungsplätzen bis zu den Hochöfen geschafft werden.

Welche Vortheile bei einer solchen Manipulation aus der Qualität der Holzkohle, der Vermeidung von Triftungsverlusten, der Umgebung des Kohleneinriebes und sonach aus der vollständigsten Ausnutzung der Forsten überhaupt zu erwarten sind, braucht wohl nicht näher erörtert zu werden.

Der *Betrieb der ungarischen Schmelzwerke* ist

jetzt mit wenigen Ausnahmen in Händen technisch gebildeter und praktisch geschulter Fachleute, was bei den heutigen Ansprüchen der Raffinir- und Stahlwerke anders gar nicht mehr denkbar ist.

Die Betriebsergebnisse sind dem entsprechend auch völlig befriedigend. Es giebt in Ungarn Schmelzwerke, z. B. die des Salgó-Tarján-Rimamuránver Vereins — die pro 100 kg Roheisen nicht mehr als 4 hl Buchenkohle, v. i. dem Gewichte nach 83,0 % verbrauchen.

Die gräflich Andrássyschen Schmelzwerke in Gömör arbeiten mit 4,5 bis 5,0 hl pro 100 Ungar. Roheisen; das königliche Eisenwerk im Gonasdia-Hunyader Comitate verbraucht 4,5 hl, das k. Schmelzwerk Theifsholz im Gömörer Comitate 4,6 bis 5,0 hl gemischte harte und weiche Kohle; Reschitza im Krassóer Comitate arbeitet mit 5,2 hl Buchenkohle. Auch die Production ist dem entsprechend hoch genug und bewegt sich pro Hochofen zwischen 6000 und 10000 Zoll-Centner (300 bis 520 t) im Monat, je nach den Ofendimensionen und je nachdem grau oder weifs geblasen wird.

Man verdankt diese für Ungarn höchst günstigen Resultate der Vergröfserung der Hochöfen bis zu 14 m in Höhe, Erweiterung des Schmelzherdes, des Kohlensackes und der Gicht; Verstärkung der Gebläse, Vermehrung des Gebläsewindes und stärkerer Erhitzung dieses letzteren.

Auf den gräflich Andrássyschen Schmelzwerken wird der Wind auf 300 bis 400° C. erhitzt.

Auf dem königlichen Schmelzwerke in Theifsholz werden jetzt 2 Hochöfen mit 3 Whitwell-Cylindern von je 8 m Höhe und 5 m Durchmesser versehen, wodurch der Gebläsewind auf mindestens 500° C. gebracht werden soll; man hofft dadurch eine weitere Erhöhung der Production und angemessene Verminderung des Brennstoffverbrauches zu erzielen.

Die Hochofengase werden auf allen ungarischen Schmelzwerken abgeleitet, und wo der Betrieb mit Wassermotiven erfolgt, zur Wiederhitzung benutzt; sonst dienen dieselben auch zur Heizung von Dampfkesseln, wie solche übrigens auf den meisten Werken für die in den letzten Jahren hinzugefügten Aushülfs-Dampfmaschinen auch thatsächlich vorhanden sind.

In Ungarn sind gegenwärtig im ganzen 41 Schmelzwerke mit 52 Hochöfen im Betriebe. Die Jahresproduction beträgt 3 350 500 Zoll-Centner, wovon 354 500 auf Gufswaaren fallen.

Es sind dies keineswegs Zahlen, die dem englischen, französischen oder deutschen Hüttenmanne eine gute Meinung von der Bedeutung unseres Eisenhüttenwesens beizubringen vermöchten. Diese Bedeutung ist auch nur eine ganz interne und bezieht sich auf die von Tag zu Tag erfolgreichere Deckung unseres eigenen, so zu sagen continuirlichen Eisenbedarfs, abgesehen von dem wechselndem Bedarfe an Eisenbahnschienen und Maschinen, für deren Fabrication bedeutende Anlagen soeben in der Vollendung begriffen sind.

Die Erzeugung des Schmiedeeisens erfolgt derzeit in Ungarn mit wenigen Ausnahmen in Puddlingsöfen, woraus ohne weiteres hervorgeht, dafs die wenigsten unserer Eisenwerke sich mit der Erzeugung von Eisenbahnschinen, Tyres-Achsen und dergleichen Eisenbahnausrüstungs-Artikeln befassen. Die meisten unserer Raffinirwerke haben eben bisher ihr Augenmerk vornehmlich jenen Erzeugnissen zuwenden müssen, welchen gegenüber sie in einem vorwaltend Landwirthschaft betreibenden Lande der sie von allen Seiten stark bedrohenden Concurenz mit dem meisten Erfolg Stand zu halten vermögen.

Dafs diesem Bestreben ein mit Holzfeuerung betriebener Puddlingsprocefs bei dem früher erörterten Stande der Brennstofffrage nicht gerade förderlich sein konnte, leuchtet von selbst ein. Die kleineren Eisenwerke, die noch heute mit Rostfeuerung und gedörrtem Holze arbeiten, erliegen auch allmählich der ihnen von den gröfseren Eisenwerken erwachsenden Concurrenz. Die gröfseren Eisenwerke, die noch auf vegetabilischen Brennstoff angewiesen sind, haben nämlich ihre Oefen in den letzten Jahren auf Siemenssche Regenerativ-Gasfeuerung eingerichtet und damit einer sonst unausweichlichen Katastrophe rechtzeitig vorgebeugt.

Den Anlafs zur Einführung der regenerativen Gasfeuerung haben die in Salgó-Tarján schon im Jahre 1877 mit Braunkohle von untergeordneter Qualität erzielten günstigen Resultate gegeben. Die daselbst erzielte auffallende Verminderung des Brennstoffverbrauches und des Frischabbrandes, die gegenüber Rostfeuerung auf mehr als die doppelte gesteigerte Production und endlich die sichtliche Verbesserung des Productes konnten von vorwärtsstrebenden Fachleuten nicht lange unbeachtet bleiben, und in der That finden wir in Brezova (ungar. Montanärar) schon zu Anfang des Jahres 1879 die Verwendung ungetrockneten, ungespaltenen Scheitholzes zur Regenerativfeuerung von Holzgaspuddelöfen. Gegenwärtig sind in Brezova neben einer gröfseren Anzahl anderer Oefen 5 Gas-Doppelpuddelöfen und 3 Regenerativ-Gasschweifsöfen in ununterbrochenem Betrieb.

In Ferdinandoberg (Kronstädter Bergbau- und Hütten-Actienverein) sind 5 Holzgas-Doppelpuddlings- und drei Schweifsöfen, in Buyakova (Prihradnysche Eisenwerks-Gewerkschaft) und in Kudsir (ungar. Montanärar) je 2 Doppel-Holzgaspuddelöfen und auf ersterem 2 Holzgasschweifsöfen im Betrieb.

Das Scheitholz, fast durchweg Buchenholz, wird auf diesen Werken nicht selten unmittelbar nach der Triftung in die schachtförmigen Generatoren aufgegeben, und trotzdem ist der Brenn-

stoffverbrauch pro 100 kg Luppeneisen in Brezova von 0,6 bis 0,7 cbm der alten Oberwind-Rostöfen auf 0,25 bis 0,4, in Buyakova von 0,41 der alten Gasöfen auf 0,2 cbm bei den Regenerativ-Oefen herabgegangen.

Der Abbrand beträgt, wenn die Beschaffenheit des Eisens entsprechend ist und neben 0,5 bis 0,6 % Silicium möglichst wenig Graphit enthält, im Durchschnitt nicht über 3 %, geht aber bei günstiger Roheisen-Beschaffenheit und Erzeugung von sehnigem Eisen auf 1,5 bis 1,0 %, ja in diesem Falle nicht selten auf Null herab.

Der Roheiseneinsatz beträgt in Brezova 550 kg, in Buyakova 500 kg, wobei in 12stündiger Schicht mindestens 6 Chargen verarbeitet werden.

Die gröfste Schwierigkeit, den Puddlings-Procefs in Regenerativ-Gasöfen durchzuführen, lag bekanntlich in dem ungleich raschen Versetzen der Regenerativkammern, was zu öfteren Stillständen und häufigem Reinigen der Regenerativkammern Anlafs gab.

Dieser Uebelstand ist bei den Gaspuddelöfen in Brezova, Buyakova und Kudsir gänzlich vermieden. Man hat nämlich die Doppelpuddelöfen, welchen man, nebenbei bemerkt, zur Erleichterung der Puddlingsarbeit eine langgestreckte und nicht die hufeisenförmige Gestalt gegeben hat, mit je zwei in kurzen Abständen nebeneinander angeordneten Feuerbrücken derart versehen, dafs aller zwischen die Feuerbrücken sich niederschlagende Flugstaub zum Schmelzen gebracht und entfernt werden kann.

Infolge dieser einfachen Einrichtung hat man auf den genannten drei Werken einen fast ununterbrochenen Puddlingsbetrieb erzielt. In Brezova waren z. B. drei Puddelöfen 8 Monate im Betrieb, ohne dafs ein Reinigen der Regeneratoren nothwendig geworden wäre.

Bei den Gasschweifsöfen ist in Brezova der Holzverbrauch per Hitze von 0 C. bis 0,7 auf 0,17 bis 0,35 cbm herabgegangen.

Bei der Schmiedeeisenerzeugung nimmt aber trotz der mit Holzgas erzielten günstigen Resultate die Anwendung mineralischen Brennstoffes eine immer gröfsere Verbreitung. Die Raffinirwerke in Reschitza, Anina, Ozd, Diósgyör, Salgó-Tarján und Kalán arbeiten ausschliefslich mit mineralischem Brennstoff. Reschitza und Anina, die über vorzügliche Steinkohle verfügen, haben bei den Puddlings- und Schweifsöfen directe Rostfeuerungen (beide zusammen 25 Puddlingsöfen und 41 Schweifsöfen). Die Raffinirwerke Salgó-Tarján, Diósgyör, Ozd, Kalán, die auf Braunkohlen minderer Qualität angewiesen sind, haben ihre Oefen allmählich auf Regenerativ-Gasfeuerung umgestaltet.

Das Verdienst, das sich in dieser Richtung Salgó-Tarján als Bahnbrecher erworben, ist in der Fachliteratur öfter besprochen worden und sonach hinreichend bekannt. Die Lösung der wichtigen Frage war aber nicht nur für Salgó-Tarján als Existenzbedingung zu betrachten, sondern sie wurde es unmittelbar für die übrigen genannten Raffinirwerke, die, von dieser Ueberzeugung durchdrungen, nicht unerhebliche Opfer für die Einführung der Regenerativ-Gasfeuerung brachten.

Gegenwärtig sind in

Salgó-Tarján	16	Doppelpuddelöfen	und 7	Schweifsöfen,
Diósgyör	2	»	» 4	»
Ozd	11	»	» 5	»
Kalán	3	»	» 2	»
Zusammen	26	»	» 18	»

mit Braunkohlen-Regenerativ-Gasfeuerung im Betrieb. Die Puddlingsöfen verarbeiten in 12stündiger Schicht 6 bis 8 Chargen zu 500 bis 600 kg mit durchschnittlich 3 bis 4 % Abbrand und verbrauchen pro 100 kg Rohschienen, z. B. in Salgó-Tarján 160 kg Braunkohle in den Generatoren und 99 kg bei den Dampfkesseln, gegenüber 365 bis 356 kg bei directer Rostfeuerung.

Von den Kohlendistricten entfernt liegende Raffinirwerke, wie Brezova, Kudsir und Buyakova, haben durch Vervollständigung ihrer Rostfeuerungen, Brezova überdies durch Einführung von Steinkohlen-Generatoren und Bicheroux-Feuerungen den Bezug von Steinkohlen aus gröfseren Entfernungen erfolgreich möglich gemacht.

Den geschilderten Betriebserfolgen und diesen Bestrebungen, nicht minder den in neuester Zeit bei den ungarischen Staatsbahnen gewährten vortheilhaften Frachtsätzen verdanken wir es, dafs wir den heimathlichen Commerzeisenmarkt völlig zu beherrschen in der Lage sind und in der Blech- und Façoneisenfabrication nicht zu verkennende Fortschritte gemacht haben.

Die *Stahlfabrication* wird in Ungarn, wie erwähnt, nur in wenigen Werken, aber dennoch in tadelloser Weise betrieben.

Die Stahlhütte der k. k. priv. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Reschitza mit 4 Convertern und 2 Martinöfen nimmt in der Reihe der Stahlfabriken bekanntlich einen hervorragenden Platz ein.

Im Jahre 1881 wurden daselbst 610 800 Zoll-Centner (30 540 t) Stahlingots erzeugt, von welchen 390 000 Centner zu Eisenbahnschienen, 24 500 Centner zu Trägern, 8300 Centner zu Achsen und Blechen und 2900 Centner zu Stäben und Façonstahl verarbeitet wurden.

Die nach den Jahren 1873 eingetretene Stagnation in den Eisenbahnbauten war in Ungarn ebenso wie in anderen Ländern zur Anlage von neuen Stahlhütten nichts weniger als aufmunternd, und erst als vor drei Jahren die Eisenbahnbauten wieder gröfsere Dimensionen anzunehmen begannen, erkannte man die Nothwendigkeit in Diósgyör, das von jeher zur Erzeugung von Eisenbahnschienen bestimmt war, eine neue Stahlhütte zu bauen.

Eine allen Anforderungen der Neuzeit entsprechende Bessemerhütte mit zwei Convertern ist

nun in Diósgyör soeben vollendet und vor kurzem in Betrieb gesetzt worden, während zwei Martin-Stahlöfen daselbst schon seit einem Jahre in ununterbrochenem Betriebe sind.

Das Roheisen für die Stahlfabrication liefern die oberungarischen Schmelzwerke. Zum Umschmelzen des Roheisens für den Bessemerbetrieb sind in Anbetracht dessen, dafs Koks nur von Schlesien oder Mähren bezogen werden kann, Gasflammöfen erbaut worden, zu deren Befeuerung die lignitartige Braunkohle der eigenen Grube verwandt wird.

Die Stahlhütte in Diósgyör ist durch den Staat erbaut worden und bestimmt, den currenten Bedarf der Staatseisenbahnen zu decken; sie bildet auch einen integrirenden Theil der Staats-Maschinenfabrik in Budapest, deren Brückenbau-Abtheilung demnach auch nach Diósgyör übertragen werden soll.

Ein Martin-Stahlofen zur Erzeugung von Façongufs- und Blech befindet sich in Brezova. Der Betrieb desselben ist aber jetzt wegen gröfserer Umbauten auf einige Zeit eingestellt.

Puddlings- und Frischstahl wird in Ungarn jährlich ungefähr 5000 Zoll-Centner erzeugt; davon entfallen 1500 auf Brezova und 3000 auf Kudsir (beides Staatswerke).

Tiegelgufsstahl wird nur in Kudsir und in Prackendorf erzeugt, in Kudsir etwa 500 Zoll-Centner, in Prackendorf 200 Zoll-Centner.

Der Tiegelschmelzofen in Kudsir war bisher mit Ponsardschem Recuperator versehen, mufste aber, da in demselben weiche Stahlsorten bei Holzgasfeuerung nicht gut zum Schmelzen gebracht werden konnten, entfernt und durch einen Schmelzofen mit Siemensscher Regenerativ-Feuerung ersetzt werden.

Wie in allen auf vegetabilischen Brennstoff angewiesenen Ländern, so finden sich auch in Ungarn in entlegenen Gegenden noch eine grofse Anzahl *kleiner Schmelz- und Frischwerke*, und wenn selbst ein *Stückofen* von einer ungarischen Gemeinde in Siebenbürgen noch mit Ausdauer fortbetrieben wird, glaube ich doch in dem oberflächlich entworfenen Bilde unseres Eisenhüttenwesens genügend dargethan zu haben, dafs wir mit unseren westlichen und südwestlichen Nachbarn in dem Streben nach Vorwärts gleichen Schritt zu halten bemüht sind.

Zu Gjers' Durchweichungsgruben.

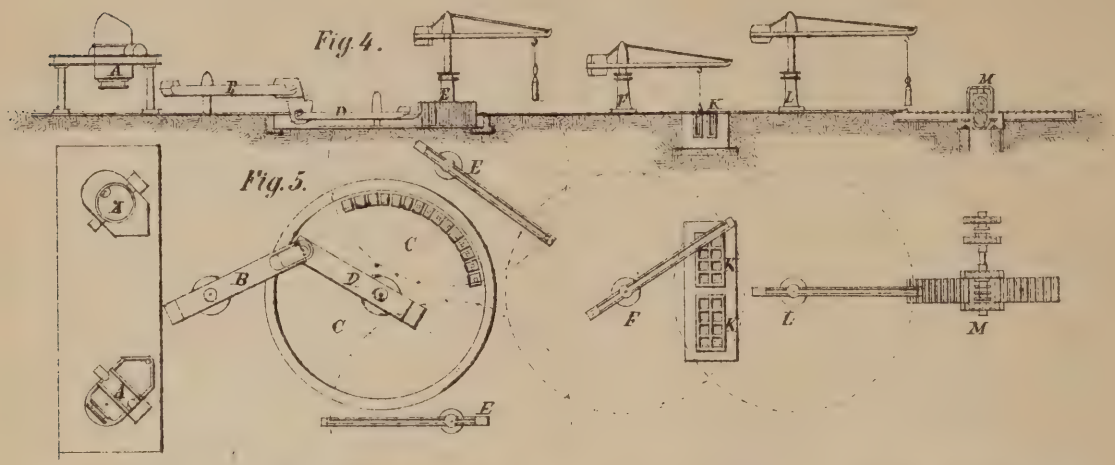
Zur Vervollständigung der von uns in der letzterschienenen Nummer »Stahl und Eisen« wiedergegebenen Beschreibung des Gjersschen Verfahrens, um Stahlblöcke in ihrer ursprünglichen Hitze auszuwalzen, diene die umstehende Abbildung einer für das Verfahren eingerichteten Anlage.

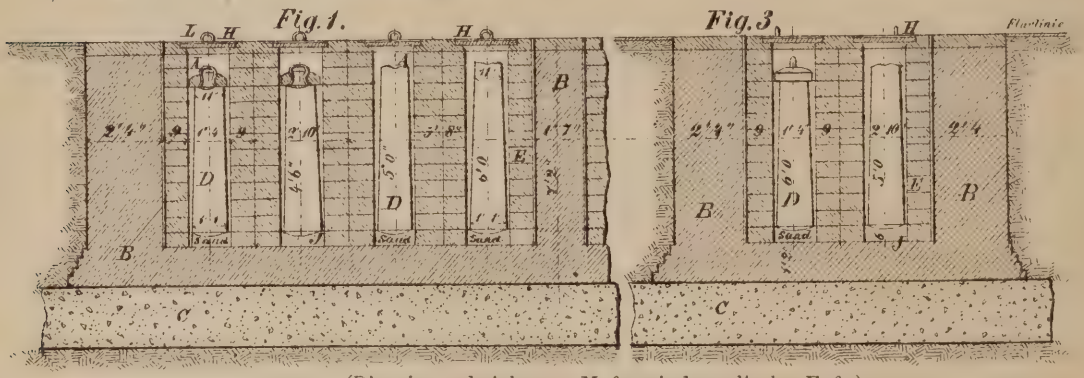
In den beigegebenen Zeichnungen sind Fig. 1 und Fig. 2 die Aufrisse des Durchschnittes, und Fig. 3 der Grundrifs einer Gruppe von 8 Durchweichungsgruben (bezeichnet *A*). Diese Gruben sind in einen Mauerkörper *B* eingebaut, der auf dem Beton-Fundamente *C* ruht; die Ingots *D* stehen senkrecht in den Gruben. Letztere sind mit 6zölligen feuerfesten Steinen ausgekleidet, welche ein unabhängiges Futter *E* bilden, das jederzeit leicht ausgewechselt werden kann. *F* ist eine gufseiserne Platte, welche 4 Gruben gleichzeitig bedeckt und lose innerhalb der grofsen Platte *G* liegt, welche die Gruben umgiebt. *H* ist der Deckel mit feuerfestem Steinfutter, und *I* ist eine innere Deckplatte, von einem feuerfesten Steine gebildet, der einen Zoll kleiner als der Querschnitt der Grube ist und auf den Ingot aufgelegt wird. Dieser letztere Deckel ist nicht durchaus erforderlich, er ist aber insofern nützlich, als er den Kopf des Gufsblockes recht warm erhält. *J* ist der Boden der Grube, von zerkleinerten feuerfesten Steinen und Silbersand gebildet, eine Mischung, welche einen guten harten Boden von beliebiger Höhe zu geben ermöglicht.

Fig. 4 und 5 geben die Umrisse des Grundplanes zweier Gruppen, *K K*, von je 8 Gruben, die von einem Krahnen *L* mit 25füfsiger Ausladung bestrichen werden. Wenn dieses ein guter Krahn ist, so ist er zur Bewegung eines Quantums bis zu 2000 Tonnen wöchentlich hinreichend; er sollte mit hydraulischem Zahnstangen- und Dreh-Mechanismus versehen sein. Dieser Krahn setzt die Gufsblöcke in die Gruben ein, hebt sie, wenn fertig, heraus und schwingt sie dann zur Walzstrafse *M* herum. Mit einem solchen Krahnen ist es 4 Arbeitern, und einem Jungen an den Hebeln, möglich, die ganze Production durch die Gruben passiren zu lassen. Der Verfasser empfiehlt zwei Gruppen von Gruben, wie hier gezeigt, obgleich eine Gruppe von acht vollständig genügt, die gewöhnliche Production einer Bessemergrube zu bewältigen.

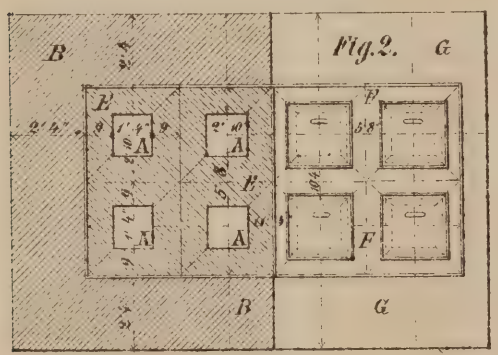
Im Falle einer ungewöhnlich hohen Production empfiehlt der Verfasser einen zweiten Krahnen *N*, der nur zum Einsetzen der Ingots dient, während der Krahn *L* dieselbe nur aushebt und zu den Laufrollen der Walzenstrafse herumschwingt.

Die gegenseitige Stellung der Krahnen, der





(Die eingeschriebenen Mafse sind englische Fufs.)



Durchweichungsgruben und der Walzstrafse kann natürlich in verschiedener Weise den Umständen angepafst werden, und die Gruben können in einfachen oder mehrfachen Reihen, oder concentrisch mit dem Krahnen, nach Belieben arrangirt werden.

Fig. 4 und 5 zeigen ebenfalls die Umrisse des Grundplanes und Aufrisses einer Bessemeranlage, die für ein Arbeiten mit den Durchweichungsgruben entworfen ist. *A A* sind die Converter mit dem zugehörigen Krahnen *B*. *C* ist die Giefsgrube mit ihrem Krahnen *D*. *E E* sind die beiden Ingot-Krahnen, *F* ist der Krahn, welcher die Ingots aus dem Bereiche der Krahnen *E E* in die Durchweichungsgruben *K K* einsetzt; diese werden gleichzeitig von dem Krahnen *L* bestrichen, welcher die fertigen Ingots in der oben beschriebenen Weise den Walzen zuführt.

Es sei uns gestattet, im Anschlufs an die obige Beschreibung die Ansichten wiederzugeben, welche Herr Professor von Tunner über die Gjerssche Erfindung in Nr. 42 der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen veröffentlicht. Er sagt dort:

„Von allen den mehr oder weniger interessanten und lehrreichen Abhandlungen und Verhandlungen, welche bei den Versammlungen des Iron and Steel Institutes am 19., 20. und 21. September 1882 in Wien vorgekommen sind, hat mich am meisten der Vortrag des Mr. John Gjers überrascht und erfreut, einerseits wegen der unmittelbaren praktischen Folgen, welche derselbe hervorrufen wird, und anderseits, weil ich dadurch ein Ziel, welches ich schon seit Jahren vor Augen hatte, wenigstens für den Fall einer grofsartigen Schienenfabrication, mit einemmal und in sehr einfacher Weise erreicht vor mir sah.

Dieses Ziel ist die Darstellung des Eisens und Stahles, ohne ein anderes Brennmaterial als

das zum Hochofenbetrieb erforderliche zu gebrauchen, wobei ich für die damit verbundene mechanische Bearbeitung hydraulische Motoren voraussetzte. Als ich bei Gelegenheit der Versammlung des berg- und hüttenmännischen Vereins für Steiermark und Kärnten im Jahre 1881 das Trocknen der Holzkohle (mit den glühenden Schlacken und dem Roheisen) bei den Hochöfen zu Dalkarlshyttan nach Jern Contorets annaler mittheilte, sagte ich am Schlusse meines Vortrages wörtlich:

„Jedenfalls führt die Kohlentrocknung abermals einen Schritt näher dem Ziele, dafs unter günstigen Umständen zur Darstellung des schmiedbaren Eisens aufser der Gichtkohle beim Hochofen kein weiterer Brennstoff benöthigt werde, ein Ziel, das in nicht ferner Zukunft erreicht werden wird."

Ingleichen habe ich erst vor kurzem in dieser Zeitschrift Nr. 37 vom 16. September 1882 einen Artikel: „Zu den Reformen in der Darstellung des Eisens" veröffentlicht, worin zur Erreichung dieses Zieles bei unserer durch die Brennstoffverhältnisse nothwendig beschränkten Erzeugung bestimmte Vorschläge gemacht werden.

Leider ist Gjers' Procefs zunächst nur bei einer grofsartigen Schienenproduction mit Erfolg zu verwenden, wobei ungefähr alle halben Stunden eine Bessemercharge von mindestens 100 Ctr. gemacht wird, und alle Ingots von gleicher Gröfse und Gestalt sind. Auf allen unseren Bessemerhütten, wo in 24 Stunden meist nur 10 bis 20 Chargen gemacht werden, ist Gjers' Procefs nicht wohl zu verwenden, weil, wie ich glaube, die Durchweichungsschächte (Soaking Pits) zu kalt würden; noch weniger könnten dieselben zur entsprechenden Benutzung gelangen, wenn die Ingots in ihrer Gestalt und Gröfse häufig wechseln, weil die Durchweichungsschächte in ihrer Gestalt, in ihrem Querschnitte, nahe genug den Ingots entsprechen müssen.

Um Gjers' Procefs anwenden zu können, ist ein continuirlicher Betrieb, d. h. ein Betrieb, bei dem beiläufig jede halbe Stunde eine Bessemercharge gemacht wird, nothwendig, und um dies bei unserm beschränkten Betrieb möglich zu machen, mufs mit kleinen Chargen von 15 bis 30 Ctr. gearbeitet und dürfen pro Charge blofs 2 bis 4 Ingots gemacht werden, so wie ich es in dem genannten Vortrage bereits angegeben habe, wobei ich gleichfalls das Ziel vor Augen hatte, zur weiteren Verarbeitung so viel als möglich continuirlich heifse Ingots zu liefern. Ich habe jedoch zur nothwendigen Ausgleichung der Hitze in den Ingots die Zuhülfenahme eines mit Hochofengasen geheizten Glühofens vorgeschlagen, während Mr. Gjers viel einfacher und unter Umständen auch viel entsprechender die Durchweichungsschächte in Anwendung brachte.

Ich möchte demnach hiermit nachträglich zu dem mehrgenannten Vortrage darauf aufmerksam machen, dafs, obgleich wir bei der beschränkten Erzeugung Gjers' Procefs nicht ohne weiteres in Anwendung bringen können, denselben dennoch nicht als unbrauchbar bei Seite lassen, sondern mit angemessen kleineren Chargen und einer geringeren Anzahl von Ingots und einzelnen Durchweichungsschächten daraus Nutzen zu ziehen bestrebt sein sollen. Die Herstellung einzelner solcher Schächte kann nur sehr geringe Kosten machen, und selbst für den Fall, als diese Schächte für sich allein nicht genügen sollten, würden sie immerhin eine gute Vorbereitung für die weitere Behandlung in dem Glühofen gewähren."

Ueber Rauminhalt der Hochöfen.

Von **H. Fehland.**

Wie mir, ist es gewifs manchem andern Theilnehmer an der Generalversammlung der deutschen Eisenhüttenleute am 21. Mai d. J. aufgefallen, dafs in den Vorträgen über die neueren Fortschritte der deutschen Roheisenerzeugung von verschiedenen Rednern gesagt wurde, es seien zur Production dieser oder jener Eisensorte pro Tonne so und so viel Kubikmeter Rauminhalt im Hochofen erforderlich.

Wenn ich auf diesen Gegenstand jetzt zurückkomme, so liegt die Veranlassung dazu darin, dafs eine neue Generalversammlung bevorsteht, in welcher mir eine Behandlung desselben seitens competenter Fachgenossen sehr wünschenswerth erscheint, während ich hier nur die Anregung dazu geben möchte; — dann aber auch, dafs einer der gröfsten englischen Hüttenleute auf dem letzten Meeting des Iron and Steel Institute in Wien eine Vergleichung der österreichischen und englischen Roheisenfabrication ebenfalls unter Angabe von Verhältnissen zwischen Production und Rauminhalt von Hochöfen vorgenommen hat.

In den oben erwähnten Vorträgen wurde angeführt, es seien zur Herstellung einer Tonne Spiegeleisen 4,4 bis 5 cbm, für Bessemereisen 4,0 und bei Thomaseisen 2,5 bis 3,0 cbm Ofeninhalt erforderlich. Das mag nun für gewisse Verhältnisse ganz gut und recht sein; — dagegen haben nach meinen Ermittelungen verschiedene Werke für Spiegeleisen im Siegerlande 3,0 bis 3,5 cbm, für Bessemereisen in Siegen 5,0, Westfalen 5,0 bis 5,3 und in Schlesien 6,0 cbm; ferner enthalten für Puddeleisen: nassauische Oefen 5,0, rheinisch-westfälische 3,0 bis 4,2,

luxemburger 4,0 bis 4,7 und schlesische 5,4 bis 5,6 cbm. Für Thomaseisen haben die Ilseder Oefen jetzt etwa $2^1/_4$ cbm pro Tonne Eisen, während die Verhältnisse beim Verhütten derselben Erze früher beträchtlich gröfser waren.

Ich will hier auch gleich noch erwähnen, dafs Mr. Lowthian Bell in seinem Vortrage zu Wien im September d. J. unter anderm mittheilte, bei Cleveland-Erzen und Giefsereieisen habe man $6^2/_3$ cmb, in Amerika bei Holzkohlenbetrieb auf graues Eisen (Sorte??) 2,0 und auf den Edgar Thomson-Werken bei Pittsburgh auf Bessemer-Kokseisen ebenfalls nur 2 cbm Ofenraum; dagegen schien derselbe die Production der steyerischen Hochöfen zu Vordernberg, deren Rauminhalt er zu 2,14 bis 2,75 cbm für Weifseisen angab, bemerkenswerth hoch zu finden, wozu wohl angeführt werden darf, dafs die grofse Production dieser Holzkohlen-Hochöfen kaum auffallend erscheinen kann, wenn man den grofsen Eisengehalt ihrer leicht reducirbaren Erze und den Umstand berücksichtigt, dafs diese sehr wenig oder gar keinen Kalkzuschlag erfordern.

Es giebt aber auch in der Rheinprovinz Kokshochöfen, deren Producte sich eines sehr guten Rufes erfreuen, welche Oefen bei nur 13,00 Höhe und 4,40 m Kohlensackdurchmesser 50 t Weifseisen liefern, ja eine Zeitlang sogar 60 t erblasen haben, wobei nur 2,14 resp. 1,8 cbm Ofenraum auf die Tonne Eisen entfällt.

Dies dürfte vermuthen lassen, dafs sich in anderen Oefen von gröfserem Inhalte, deren Möller von dem jener kleinen Oefen wenig oder gar nicht verschieden ist, und welche dennoch kaum mehr produciren, durch Vergröfserung der Windmenge und Erhöhung der Windtemperatur auch noch eine Productionserhöhung und dadurch eine Herabminderung des jetzigen Verhältnisses zwischen Ofeninhalt und Production erzielen lassen müsse.

Allerdings wäre es ja sehr bequem, wenn man den einem Hochofen zu gebenden Rauminhalt für die eine oder andere Eisensorte zu so und so viel Kubikmeter pro Tonne Production annehmen könnte; dafs dies aber nicht angeht, liegt klar zu Tage, und wird man den Inhalt eines Ofens für eine gegebene Leistung wohl nur wie folgt ermitteln können.

Aus den Analysen der zur Verfügung stehenden Eisen- und Kalksteine, sowie der Koks ermittelt man den Kalkzuschlag, welchen die zu erzeugende Eisensorte erfordert, ferner das Ausbringen aus der Beschickung und hiernach den muthmafslichen relativen Koksverbrauch. Mit Hülfe dieser Zahlen und der Gewichte von 1 cbm der diversen Schmelzmaterialien findet man den Raum, welchen letztere für die gegebene Tagesproduction an Eisen einnehmen werden.

Erfordern nun die Eisensteine zu ihrer vollkommenen Reduction im Ofen eine Durchsetzzeit von 24 Stunden, so ist der gefundene Raum auch als Ofeninhalt anzunehmen; genügen dagegen zu genanntem Zwecke 18 bis 12 Stunden, so wird man dem Ofen nur $^3/_4$ oder $^1/_2$ dieses Inhaltes zu geben haben und dabei doch noch 10 bis 12 % über die verlangte Tagesproduction kommen können.

Nach einer solchen Berechnung ergiebt sich für verschiedene rheinisch-westfälische Hochöfen bei Production weifsen Puddeleisens eine Durchsetzzeit von 22 bis 25 Stunden, während die oben erwähnten kleinen Oefen bei 2,14 cbm Rauminhalt pro Tonne Eisen nur 12 bis 13 Stunden haben, aber bei forcirter Production schon zwei Monate lang auch selbst mit zehnstündiger Durchsetzung betrieben worden sind.

Es zeigt sich aus Vorstehendem ziemlich deutlich, dafs man über die einem jeden Eisenstein entsprechende oder erforderliche Durchsetzzeit noch keineswegs im klaren ist. Da nun die Discussionen über die in der Mai-Versammlung gehaltenen Vorträge über die Fortschritte der deutschen Roheisenerzeugung in der demnächst stattfindenden Generalversammlung wieder aufgenommen werden sollen, würde es gewifs von grofsem Interesse sein, bei dieser Gelegenheit von der einen oder andern Seite Erfahrungen über die in Rede stehende Zeit zu hören.

Zum Schlusse möchte ich noch auf einen im September-Hefte dieser Zeitschrift S. 434 etc. mitgetheilten Vortrag über englische Hochöfen, von Mr. C. Cochrane, zurückkommen.

Dieser Hüttenmann hat unter anderen zwei Hochöfen von je 580 cbm Rauminhalt bei 2,44 Gestellweite und 1,83 m diametralem Formenabstande betrieben und dabei eine Tagesproduction von 70 t unter einem Koksverbrauche von 1250 kg pro Tonne Eisen erzielt; nachdem die Formen aber einen Abstand von 2,14 bekommen haben, ist die Eisenproduction auf 87 t gestiegen, der Koksverbrauch dagegen auf 1050 kg gesunken.

Leider fehlen nun, wie es meistens bei Mittheilungen über englische und amerikanische Hochöfen der Fall ist, alle sonst wesentlichen Dimensionen derselben, wie Höhe, Kohlensack- und Gichtweite etc., um beurtheilen zu können, ob nur die ursprüngliche Entfernung der Formen von einander zu gering gewesen und zu der kleinen Production Veranlassung gegeben hat — oder aber diese Entfernung sowohl wie auch die Gestellweite mit den übrigen Dimensionen in keinem richtigen Verhältnifs gestanden haben. — Ich glaube letzteres annehmen zu dürfen.

Die später erreichte Production, wenn als normale angenommen, bei welcher der Koksverbrauch von 1050 kg auf ein Ausbringen aus der Beschickung von ca. 34 % schliefsen läfst, würde hier zu Lande zu einem Hochofen von wesentlich geringerem Rauminhalte führen, bei welchem wahrscheinlich die anfängliche Entfernung der Formen von 1,83 sogar als passend, das Gestell von 2,44 aber zu weit befunden und zu 2,15 bis 2,20 angenommen sein würde.

Fig 1.

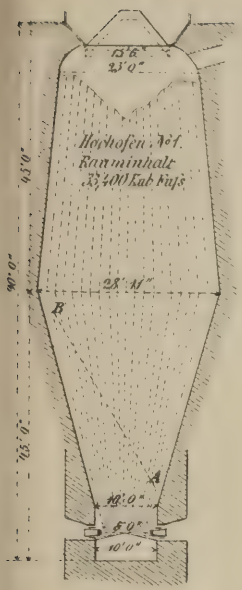


Fig 2.

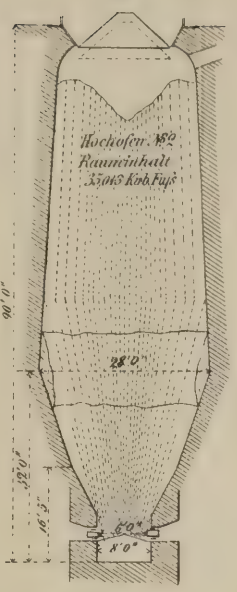


Fig 5.

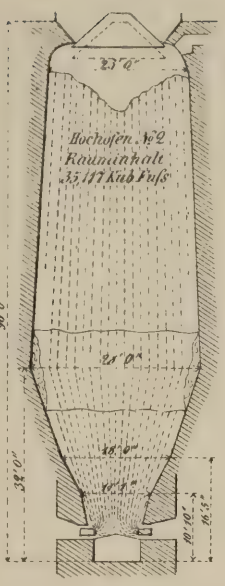


Fig 6.

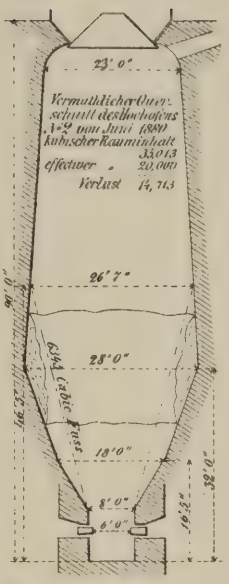


Fig 3.

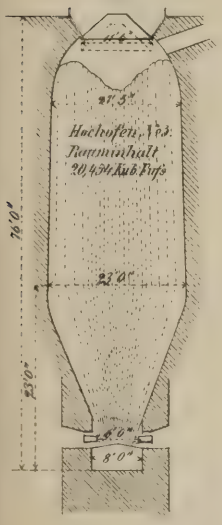


Fig 4.

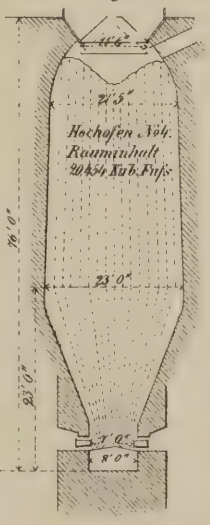


Fig. 7.

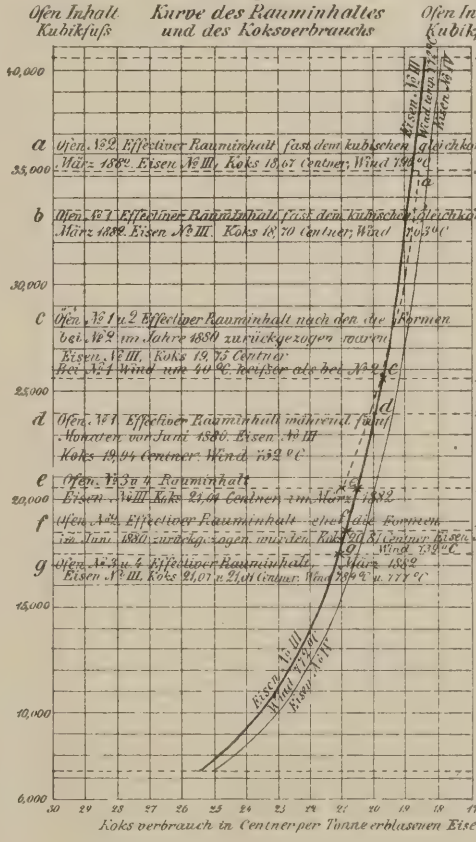


Fig. 8.

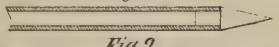


Fig. 9.

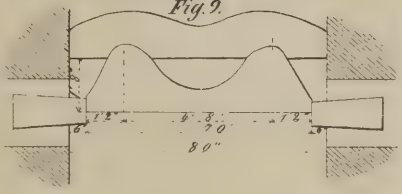


Fig. 10.

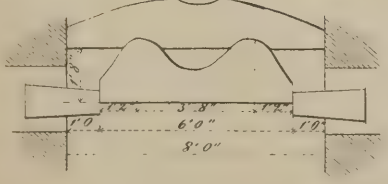
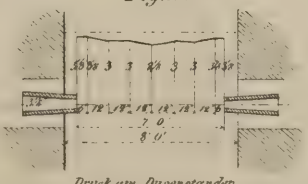
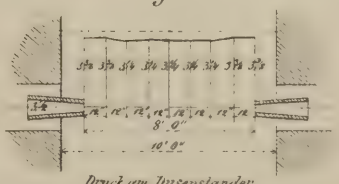


Fig. 11.



Druck am Düsenstander 3⅛ Pfund. Ofen №4.

Fig. 12.



Druck am Düsenstander 3⅜ Pfund Ofen №1.

Ueber Hochofenbetrieb.

(Mit Abbildungen auf Bl. II.)

In dem vorletzten Heft »Stahl und Eisen«, Seite 434 u. ff., gaben wir den unter dem Titel »Der Betrieb von Hochöfen von grofsen Dimensionen bei hohen Temperaturen, mit besonderer Berücksichtigung der Stellung der Formen« von Mr. Cochrane gehaltenen Vortrag in der Uebersetzung wieder. Wir ergänzen denselben heute durch Zufügung der betreffenden Ofenprofile nebst Windvertheilung und sonstiger Abbildungen auf Blatt II und bemerken dazu Folgendes:

In den Figuren 1 bis 5 sollen die punktirten Linien schematisch die Windströme darstellen, wie sie sich der Wahrscheinlichkeit nach im Innern nach aufwärts bewegen. Wo die Linien dichter bei einander stehen (wie bei Ofen Nr. III), sollen sie eine Vermehrung des in der Mitte des Ofens nach oben steigenden Windes anzeigen. Die Figuren sollen natürlich uns nur den gedachten Weg der Gase zur Anschauung bringen, ohne Rücksicht darauf, wie sie von demselben zeitweise durch ihnen im Wege liegende Materialien der Beschickung abgelenkt werden; im ganzen geben sie indefs ein Bild des Verlaufs der Windströme und der gleichmäfsigen oder ungleichmäfsigen Vertheilung des aufsteigenden Stromes in den aufeinander folgenden horizontalen Schichten des Hochofens. Es wird z. B. Niemand annehmen, dafs unter gewöhnlichen Umständen ein Windstrom sich seinen Weg quer durch den Ofen sucht, z. B. in Fig. 1 von *A* nach *B*.

Die in den Figuren 1 bis 6 dargestellten Oefen und die mit denselben vorgenommenen Betriebsänderungen sind in Heft Nr. 9 beschrieben, es sei hier noch Einiges zur Vervollständigung hinzugefügt.

Eine Berechnung der auf 1430° F. (776° C.) erwärmten und auf 3 Pfund gepreſsten Windmenge, die der Ofen Nr. IV braucht, wenn er 630 t Koks verbraucht und 599 t Eisen wöchentlich erbläst, zeigt, dafs die Geschwindigkeit des in das Gestell eintretenden Windes 457′ per Secunde ist. Wenn kein Hindernifs sich demselben entgegenstellte, so würde er im Mittelpunkt des Gestells in $^1/_{130}$ Secunde eintreffen; derselbe stöfst aber auf den in der Verbrennung befindlichen Koks und wird, wie dies auf der Hand liegt, durch dessen Einwirkung von seinem geraden Wege abgelenkt. Ein geringer Theil wird zurückgeworfen, ein anderer Theil gegen die geschmolzene Schlacke abgelenkt, und ein weiterer setzt seinen Weg aufwärts gegen den Mittelpunkt des Gestells hin mit verminderter Geschwindigkeit fort, dort mit der von der Schlacke zurückgeworfenen Windmenge zusammentreffend. Die nach oben gerichtete Ablenkung des Windes wird durch die von der Oberfläche der flüssigen Schlacke angenommene Form begünstigt, dieselbe steht in der Mitte $2^1/_2$ bis 3″ oder mehr höher als an der Peripherie. Dies rührt von dem höheren Druck des Windes an dem Umfang gegenüber dem in der Mitte des Gestells her: Ein Unterschied von $^1/_4$ Pfund per Quadratzoll entspricht 6,4″ Wassersäule oder $2^1/_2$″ flüssiger Schlackensäule. Sollten die Formen sich zu nah gegenüberstehen, wie dies bei Ofen Nr. IV der Fall war, als die Formen nur 6′ voneinander standen, so wird eine verhältnifsmäfsig zu grofse Menge des Windes aufwärts durch die Mitte des Herdes mit gröfserer Geschwindigkeit, als solche am Umfang stattfindet, strömen. Das Resultat hiervon ist das, dafs, so sehr auch der aufsteigende Wind sich nach dem Umfang zu drängt, ihm dies unter solchen Umständen nicht gelingen wird, und die Windführung des Ofens wird sich darstellen, wie dies Fig. 3 zeigt. Eine derartige Windführung wird noch durch die centrale Vertiefung in der mittelst Trichter aufgegebenen Beschickung begünstigt; es liegt demgemäfs die Linie des geringsten Widerstandes in der Achse des Hochofens, wo auch gleichzeitig die gröfste aufwärts strebende Geschwindigkeit des Windes stattfindet. Die in der Mitte enger zusammenliegenden Linien stellen in Fig. 3 das Extravolumen des in der Mitte des Ofens aufsteigenden Windes dar. — Das in Fig. 7 dargestellte Diagramm veranschaulicht die Beziehungen, welche zwischen Rauminhalt und Koksverbrauch pro Tonne erblasenen Roheisens bestehen. Die Curve wurde zuerst im Jahre 1870 aufgestellt und zwar auf Grund der von dem Verfasser in den Ormesby-Eisenhütten gemachten Erfahrungen, die sich damals auf Oefen bis zu 20 624 Cubikfufs Rauminhalt erstreckten. Die Curve wurde damals erweitert, um die weitere Ersparung zu zeigen, die man mit Oefen von gröfserem Rauminhalt bis zu 40 500 Cubikfufs wahrscheinlich erreichen könnte. Diese Curve ist durch die dünnere Linie dargestellt, die auf Roheisen Nr. IV berechnet ist, da dasselbe zu jener Zeit die am meisten geeignete Normalqualität bildete, nach welcher der Gang eines Hochofens beurtheilt wurde. Die horizontalen Linien des Diagramms bedeuten Centner-Einheiten von dem pro Tonne Roheisen verbrauchten Koks,

während die verticalen Linien jeweilig 1000 Cubikfufs Rauminhalt darstellen; der Anfang liegt bei 6000 Cubikfufs. Die dickere Linie stellt die gleiche Leistung der Hochöfen dar, wenn dieselben auf Roheisen Nr. III gearbeitet hätten, wobei als Unterschied im Koksverbrauch ein halber Centner Koks pro Tonne Roheisen gerechnet wurde; brauchte man z. B. im Jahre 1870 in einem Hochofen von 20624 Cubikfufs Rauminhalt zur Erblasung einer Tonne Roheisen Nr. IV 20 Centner Koks, so würde man bei Herstellung von Nr. III $20^1/_2$ Centner gebraucht haben. Dies ist in dem Diagramm ausgedrückt, und war die Aenderung deshalb nöthig, weil im Cleveland-District allmählich die Leistungsfähigkeit an Nr. III zum Normalmafsstab für vergleichende Resultate geworden ist. Hierbei soll aber die Bezeichnung Nr. III die zwischen Nr. I und IV liegenden Sortirungen in sich begreifen bis zu dem Bruch herab, der nicht mehr grau genug ist, um auf die Bezeichnung Nr. I Anspruch machen zu können.

In dem Umstande, dafs das erblasene Eisen nicht nur so gut wie Nr. III, sondern sogar ein grofser Theil desselben von weit besserer Qualität — bis zu Nr. I hinauf war, und dasselbe zu seiner Erblasung mehr Koks erfordert, glaubt der Verfasser eine Erklärung dafür zu finden, dafs im März 1882 * ein höherer Koksverbrauch (21,07 und 21,01 Centner) eintrat, als die dickere Linie für die Oefen Nr. 3 und 4, jeder von 20454 Cubikfufs Rauminhalt, anzeigt. Man kann die erzielte Leistung auf 2 Wegen vergleichen, indem man sie entweder auf den Punkt *g* der Normalcurve bezieht, wodurch der vorhandene Rauminhalt von 20454 Cubikfufs in seiner Leistung auf einen solchen von 17420 Cubikfufs verringert erscheint, oder indem man die horizontale Linie gleichen Rauminhalts verfolgt und dabei findet, dafs der einen halben Centner betragende Unterschied sich der von den dickeren Curven dargestellten Normalleistung sehr nähert. Zufällig arbeiteten die Hochöfen Nr. 1 und 2 im gleichen Monat etwas besser, als ihnen der Curve gemäfs zukam, wie dies *a* und *b* verbildlicht; verbindet man die hierdurch angegebenen äufsersten Grenzen, so wird eine zweite Curve *a b c* gebildet, die die Normalcurve in einen spitzen Winkel schneidet. Man konnte kaum ein genaues Aufeinanderfallen beider Curven erwarten, wenn man den stets wechselnden Betrieb eines Hochofens in Betracht zieht; indessen ist die Annäherung eine sehr nahe, und gewinnt dieselbe dadurch noch um so mehr Interesse, dafs im Monat März die Durchschnittstemperatur in den Oefen Nr. 1 und 2 sich auf $\frac{1465 + 1406}{2} = 1435^0$ F. (779 ° C.) und bei den Oefen Nr. 3 und 4 auf $\frac{1455 + 1430}{2} = 1442^0$ F. (783 ° C.) belief, während die durch die dickere Linie dargestellte Curve auf eine mittlere Temperatur von 1422 ° F. (772 ° C.) berechnet war. —

Versuche, welche die Vertheilung des Winddrucks im Innern des Gestells vom Hochofen Nr. 1 feststellen sollten, ergaben das Folgende:

Winddruck	Pfund
in der Mitte des Gestells . .	$2^3/_4$
1 Fufs von der Mitte . . .	3
2 » » » » . . .	$3^1/_4$
3 » » » » . . .	$3^1/_4$
4 » » » » . . .	$3^1/_4$.

Der Druck am Düsenständer ist aus diesem Versuch nicht bekannt. Wahrscheinlich betrug er $3^1/_2$ Pfund. In dem vorliegenden Fall war die Druckdifferenz $^1/_2$ Pfund, vermöge derselben stand die Oberfläche der Schlacke in der Mitte um 5″ höher als am Rande.

Eine andere Messung ergab nachstehendes Resultat (vergl. Fig. 12):

Winddruck	Pfund
in der Mitte des Herdes . . .	$3^1/_4$
1 Fufs von derselben . . .	$3^1/_4$
2 » » » . . .	$3^1/_4$
3 » » » . . .	$3^3/_8$
4 » » » . . .	$3^3/_8$
5 » d. i. an der inneren Mündung der Form	$3^1/_2$.

Der Winddruck am Düsenständer betrug nach wie vor dem Experiment $3^5/_8$ Pfund.

Es mag von Interesse sein, anzugeben, in welcher Weise die Druckbestimmungen vorgenommen wurden.

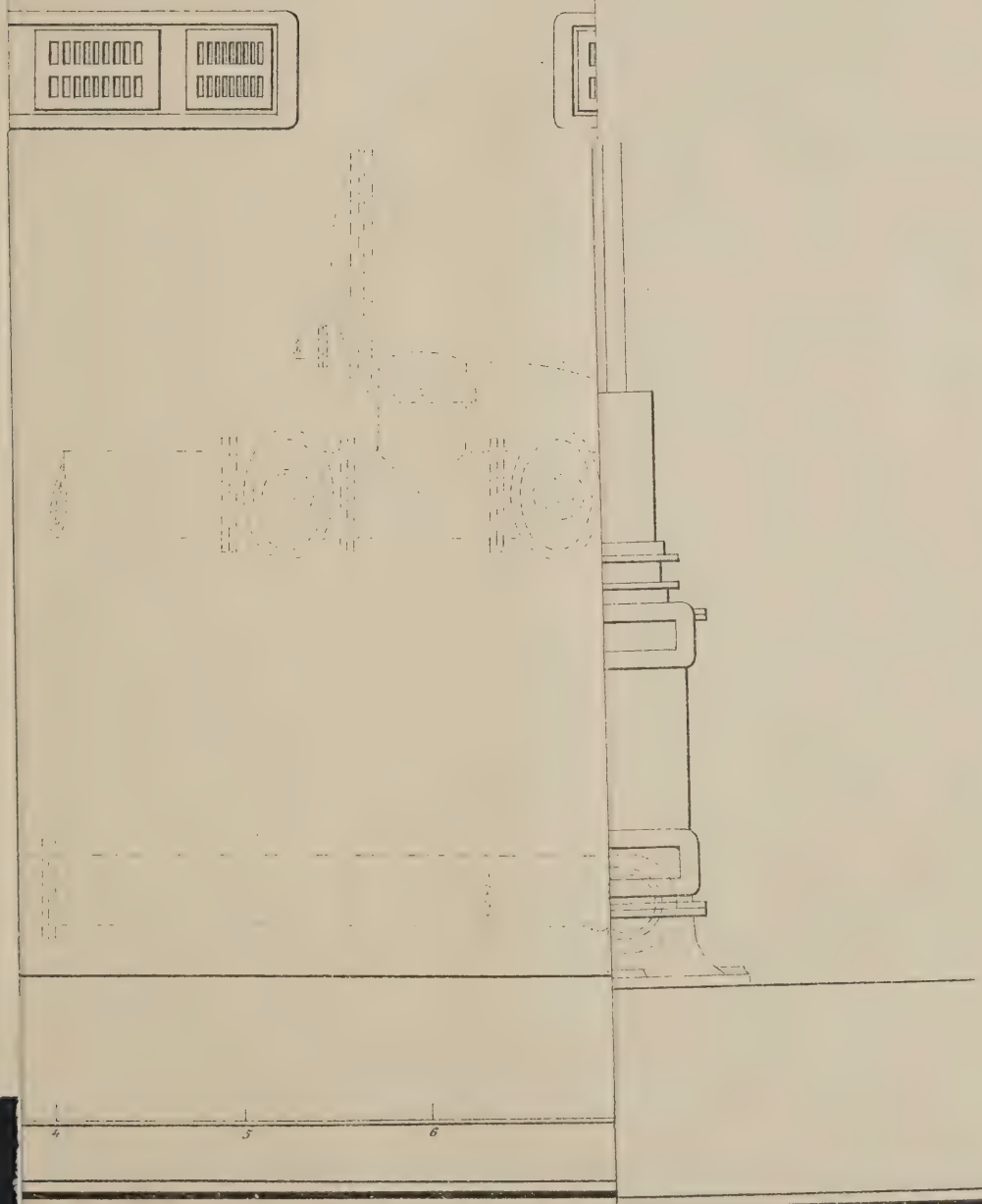
Eine schmiedeeiserne Gasröhre von 1″ i. D. und 15′ Länge wurde an dem einen Ende mit einer lose eingepafsten Spitze aus Schmiedeeisen versehen, wie aus Fig. 8 ersichtlich, so dafs die Mündung der Röhre beim Einstofsen in das Gestell vor dem Zusammengedrücktwerden bewahrt blieb und gleichzeitig vermöge der scharfen Spitze rasch bis in die Mitte des Gestells und noch etwas darüber hinaus gestofsen werden konnte. Der Zapfen blieb dann bei geringem Zurückziehen jenseit der Mitte stecken, wodurch die Oeffnung der Röhre vollständig frei lag und dem Winddruck freien Eintritt in die Röhre verschaffte. Am andern Ende derselben war ein Quecksilbermanometer angebracht, das sofort die aufeinander folgenden Druckstärken anzeigte, wenn die Röhre auf einmal um einen Fufs herausgezogen wurde, zu welchem Zweck dieselbe vorher äufserlich mit Zeichen versehen worden war. —

Aus dem Vorstehenden leuchtet es ein, dafs nicht nur thatsächliche Versetzungen im Innern des Hochofens dessen Leistungsfähigkeit stark vermindern, sondern dafs eine unrichtige Vertheilung des aufsteigenden Windes über die ganze Querfläche des Kohlensacks gleiche Wirkung, wie

* Der in diesem Monat verbrauchte Koks enthielt 1 % weniger Asche als gewöhnlich.

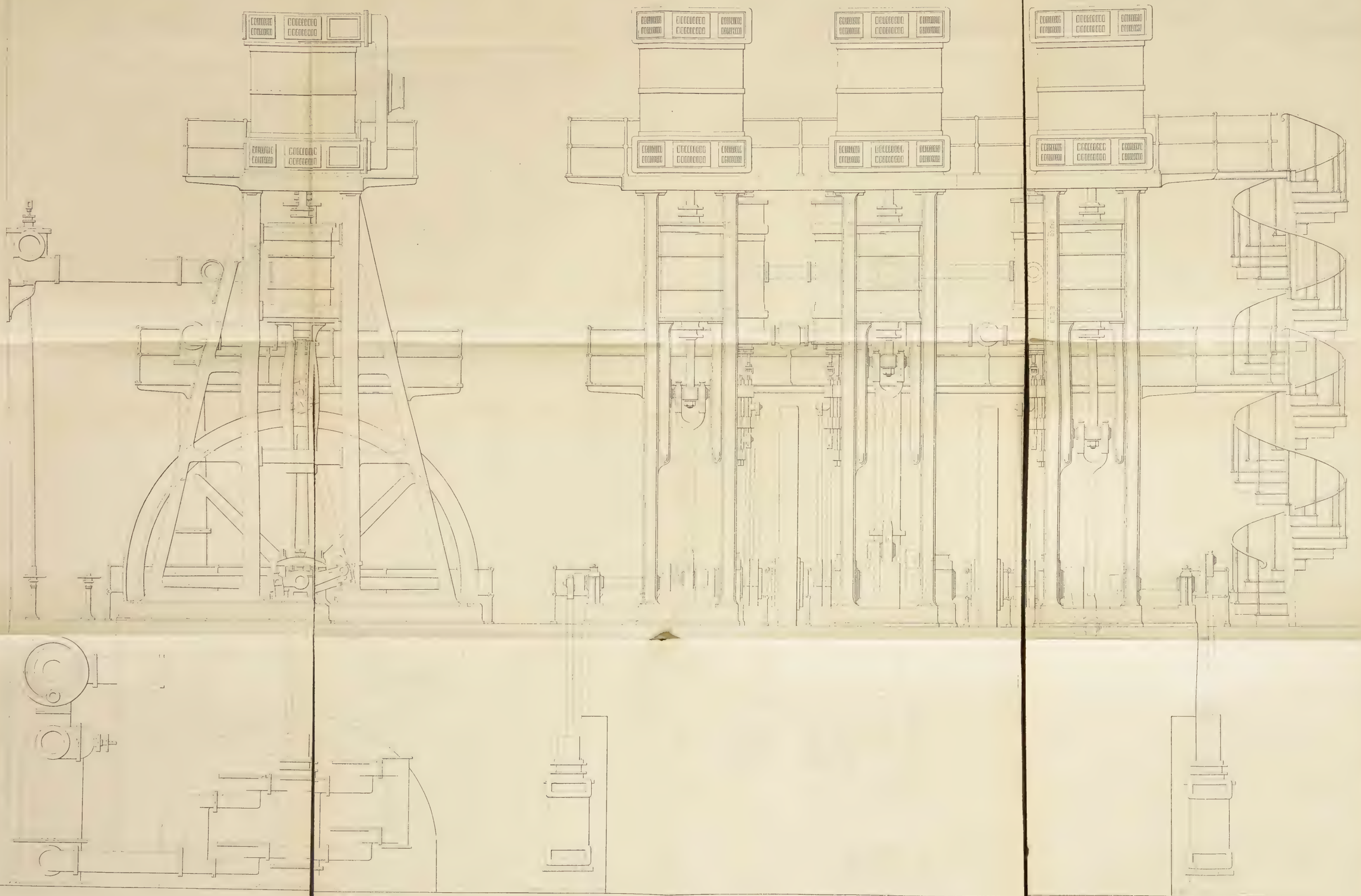
ıgs-Gebläsemaschi

„Friedrich Wilhelm



Stehende Drillings-Gebläsemaschine

System der Actien-Gesellschaft Bergwerksverein „Friedrich Wilhelms-Hütte“ zu Mülheim a. d. Ruhr.



Maßstab 1:40.

eine Versetzung ausüben kann. Das Resultat mufs natürlich ein gröfserer Koksverbrauch im Gestell sein, um das zur vollständigen Reduction der vom Umfang kommenden Eisenerze erforderliche Kohlenoxyd zu bilden. Mittlerweile sind aber die Gase, welchen diese Einwirkung oblag, nach der Gicht geströmt, da sie auf dem Weg, den sie zurückgelegt haben, im Ueberschufs vorhanden waren. Die derartig entweichenden Gase zeigen dann einen vermehrten Kohlenoxydgehalt im Verhältnifs zu dem an Kohlensäure, in Uebereinstimmung mit dem von L. Bell und Professor Gruner aufgestellten Gesetz. —

Ueber die Vertheilung der Temperatur sei noch mitgetheilt, dafs die allgemeine Annahme, wonach in der Ebene der Formen die Hitze in der Mitte des Gestells gröfser oder wenigstens nicht niedriger als kurz vor den Formen ist, nicht zutreffend ist. Wenn man einen einzölligen Rundstab in das Gestell einführt, so findet man, dafs, wenn die Windtemperatur fast rothwarm — etwa 1200 bis 1500 ° F. (630 bis 820 ° C.) ist, der Stab sofort in einer Fntfernung von 2″ von der Düse rothwarm wird, und dafs die Temperatur rapide steigt, bis sie in ungefähr 14″ Abstand den höchsten Grad erreicht hat. An dieser Stelle ist die Temperatur im Cleveland-District so intensiv, dafs eine Exponirung von 30 Secunden genügt, um dem Stab an der Stelle die höchste Hitze zu geben; von dieser Stelle nach der Mitte zu sinkt die Temperatur stetig, bis in einer Entfernung von 8 bis 10″ von der Mitte starke Rothwärme erreicht wird. Fig. 9 zeigt die Curve der Temperatur.

Um zu erfahren, in welcher Höhe über der Ebene, in der die Formen liegen, die Temperatur eine gleichmäfsigere wird, bohrte der Verfasser ungefähr 20″ über den Formen ein Loch und fand bei der Einführung eines einzölligen Stabes und Herausziehen desselben nach Verlauf von $^3/_4$, $1^1/_2$ und endlich 2 Minuten, dafs in dieser Ebene annähernde Gleichförmigkeit der Temperatur vorhanden war.

In Fig. 9 ist die intensive locale Hitze, die in der Ebene der Düsenmitten herrscht, und die nachfolgende Vertheilung oberhalb derselben dargestellt. Das Gestell hat 8′ Durchmesser und um 6″ vorspringende Formen. Die höchste Temperatur wird 14″ von der Form erreicht und sinkt dann allmählich bis auf rothe oder stark rothe Wärme in der Mitte des Gestells, die Temperatur des zugeführten Windes war 1300 ° F. (744 ° C.) Die 20″ über den Düsenmitten eintretende Veränderung in der Temperatur zeigt die flachere Curve; der Verfasser hat kaum Zweifel, dafs einige Zoll höher die Curve noch flacher wird, bis die Schmelzzone passirt ist; die hiernach eintretende Veränderung hängt von der Vertheilung der Gase über der Querfläche des Ofens ab.

Stehende Drillingsgebläsemaschine.

Von **J. Schlink** in Mülheim a. d. Ruhr.

(Mit Abbildungen auf Bl. III.)

In der Abhandlung des Verfassers „Ueber Gebläsemaschinen“ (Glasers Annalen Bd. V, VI und VII) sind die Vorzüge des Drillingssystems für Gebläsezwecke eingehend erörtert; sie bestehen in:

a) einer vollkommen statischen Ausgleichung der beweglichen Theile ohne jedes Gegengewicht,
b) sehr gleichmäfsiger Windlieferung,
c) geringer Raumbeanspruchung bei hoher Leistungsfähigkeit,
d) nicht übermäfsiger Gröfse und Schwere der einzelnen Theile, daher Handlichkeit bei vorkommenden Reparaturen,
e) der grofsen Bequemlichkeit, dafs jedes Drittel der Maschine durch Lösen seiner Kurbelstange abgekuppelt werden kann,
f) sparsamem Dampfverbrauch, indem die gegenseitige Ergänzung der Cylinder hohe Expansionen gestattet.

Die unter a hervorgehobene Eigenschaft ist eine Folge der im Kreise gleich vertheilten Winkelstellung der drei Kurbeln, wobei in jeder beliebigen Lage eine unbedingte, gegenseitige Ausgleichung der Gewichte von Kolben, Kolbenstangen, Kreuzknöpfen, Kurbelstangen, Kurbeln u. s. w. stattfindet. Neuerdings hat man die Vorzüge der vollkommenen Gewichtsausgleichung schätzen gelernt, hier ist sie auf die einfachste, natürlichste Weise ohne jedes einseitige Gewicht in den Schwungrädern erzielt und verleiht den Maschinen eine Geschmeidigkeit und Sanftheit des Ganges, die anderswo selten getroffen wird. Alles tanzt so zu sagen auf den elastischen Kissen des Dampfes und Windes.

Die Raumbeanspruchung ist gering, die Fundamente sind einfach und wenig kostspielig, die einzelnen Maschinentheile nicht schwer, daher bei vorkommenden Reparaturen leicht zu handhaben. Scheut man von vornherein nicht die

geringen Kosten eines Laufkabels, der sich beim Aufstellen und namentlich später im Betriebe reichlich lohnt, so sind Reparaturen und Auswechslungen bequem und rasch ausführbar. Man kann anstandslos ein Drittel der Maschine durch Abnahme der betreffenden Kurbelstange abkuppeln und bei etwas rascherem Gange annähernd dieselbe Leistung erzielen. Auf diesen Vorzug legen wir den gröfsten Werth, und ist derselbe in langjährigem Betriebe oftmals erprobt worden. Die Maschinen besitzen in sich selbst eine ausreichende Reserve, namentlich wenn die Hauptabmessungen etwas reichlich gegriffen wurden.

Die Möglichkeit hoher Expansionsgrade ist in der obenerwähnten Abhandlung ausführlich theoretisch begründet und thatsächlich an den ausgeführten Maschinen nachgewiesen worden. Man könnte in dieser Beziehung das System vielleicht noch etwas vervollkommnen, wenn es als Compound-Receiver-System behandelt würde, ähnlich wie die bekannten dreicylindrigen Compoundschiffsmaschinen, bei denen nur der mittlere, meist kleinere Cylinder frischen Dampf erhält. Bei Gebläsemaschinen halten wir dies jedoch nicht für empfehlenswerth, weil einerseits eine grofse Complication geschaffen, anderseits das Abkuppeln eines Drittels erschwert wird, wenigstens ohne lästige Zugabe weitläufiger Absperrvorrichtungen kaum möglich ist. Wir bringen gern ein Opfer an Einfachheit, steht das aber nicht mehr im richtigen Verhältnifs zum erzielten Gewinn, so verlangt die Sicherheit des Hochofenbetriebes eine vernünftige Beschränkung darin, und liegt dieser Fall hier vor.

Der Dampfverbrauch hängt hauptsächlich ab von dem Expansionsgrade, d. i. von dem Gröfsenverhältnifs der Dampf- und Gebläsekolben. Bei dem vorgeschlagenen Drillingssystem kann man bis zur äufsersten Grenze gehen, und dürfte die Umwandlung in Compoundmaschinen kaum nachweisbare, grofse ökonomische Vortheile bieten.

Bei der auf Blatt III dargestellten stehenden Drillingsmaschine sind die an den beiden Maschinen auf der Friedrich Wilhelms-Hütte in Mülheim a. d. Ruhr gemachten langjährigen Erfahrungen verwerthet. Die Abmessungen wurden vergröfsert. Der Durchmesser der Gebläsecylinder ist 1800 mm, der Dampfcylinder 1000 mm, der Hub 1500 mm; die in der Minute angesaugte theoretische Luftmenge beträgt bei 30 Umdrehungen 687 cbm, die Dampfspannung 5 bis 6 Atmosphären Ueberdruck, die Windspannung 38 cm Quecksilber oder 7 Pfund auf den Quadratzoll. Rechnen wir nach der alten, rohen Regel $7\frac{1}{2}$ cbm Wind auf jedes Kilogramm Koke, so würde die Maschine für einen Verbrauch von 132 t Koke innerhalb 24 Stunden genügen.

Die Maschine arbeitet mit entlasteter Kolbensteuerung und veränderlicher Expansion.

Die Dichtung der Gebläsekolben besteht aus gufseisernen Ringen, welche von Stahlfedern angedrückt werden. Die Windein- und Auslafsklappen, aus Filz mit Leder versteift, schlagen auf enge Gitter und gewähren reichlichen Durchgang.

Für den Fall des Vorhandenseins von genügendem Wasser empfehlen wir die Anlage von Condensation, die jedoch jeden Augenblick ohne wesentliche Betriebsstörung ausschaltbar sein mufs. Der Dampf tritt aus den Cylindern erst in einen Röhrenvorwärmer, von dort in den Condensator, kann aber auch aus ersterem unmittelbar in die Luft blasen, indem die nöthigen Absperrungen eingeschalten sind. Diese Einrichtung hat den grofsen Vortheil, dafs das Kesselspeisewasser ständig auf eine hohe Temperatur erwärmt, gleichgültig ob mit oder ohne Condensation gearbeitet wird. An jedem Ende der gekuppelten Schwungradwellen befindet sich eine Luftpumpe, so dafs die eine der andern während kurzer Zeit als Reserve dienen kann, beide stehen tief, um eine besondere Kaltwasserpumpe entbehrlich zu machen.

Wie bei den früheren Ausführungen sind die beiden Schwungradwellen durch eine Schleppkurbel mit Kugelgelenken gekuppelt, damit die starre Verbindung zwischen beiden vermieden wird und jede Welle nur in zwei Lagern ruht. Auch die Wellen der Luftpumpen sind in derselben Weise mit den Schwungradwellen gekuppelt, in der Zeichnung wurden der gröfseren Deutlichkeit halber die Kugelzapfenschleifen weggelassen.

Das Maschinengestell ist ähnlich wie bei der im Märzhefte abgebildeten Compoundgebläsemaschine in St. Nazaire entworfen, welche Ständer-Anordnung sich durch Einfachheit und Stabilität auszeichnet und unseres Wissens von le Creusot stammt.

Das Gesammtgewicht der vorstehenden Maschine beträgt 234 t und der Preis unter den gegenwärtigen Verhältnissen 100 000 ℳ. Diese Summe erscheint hoch, anderseits ist aber die grofse Leistungsfähigkeit und die Sicherheit des Betriebes, welche eine derartige Maschine bietet, zu berücksichtigen, und denen gegenüber die Mehrkosten im Vergleich zu anderen Systemen vollständig verschwinden.

Welche Kohlen eignen sich am besten für Generatoren?

Jeder wird antworten: natürlich Gaskohlen! Schreiber dieser Zeilen fragt: warum denn Gaskohlen? Antwort: Weil dieselben viele Kohlenwasserstoffe und Wasserstoff enthalten und diese bei der Verbrennung 12000 bezw. 30000 WE entwickeln, während das Kohlenoxydgas nur 2400 WE entwickeln kann. Das ist einleuchtend!

Aber in welchem Verhältnifs stehen denn die Mengen der Kohlenwasserstoffe in den Generatorgasen zu den Kohlenoxydgasen, und welchen Antheil haben erstere an der zu erzielenden Temperatur?

100 kg Gaskohlen liefern nach Schilling an Leuchtgas . . . . . 27 cbm

Die Kohle soll 40 % Gas und nur 60 % Koks geben. Es bleiben also 60 kg Koks zu vergasen. Diese geben mit der nöthigen atm. Luft 139,8 kg Kohlenoxydgas, welchem 267 kg Stickstoff beigemischt sind. Von diesen Gasen entsprechen 1,25 kg einem Kubikmeter. Es liefern also:

139,8 kg	Kohlenoxyd . .	112 cbm
267,0 »	Stickstoff . . .	214 cbm
Generatorgas (NB. von 0 Grad)		353 cbm.

Da nun die Gase aus einem Generator nicht mit 0 Grad, sondern mit mindestens 1000 ° austreten, so nehmen diese 353 cbm Generatorgas ein dieser Temperatur entspechendes Volumen ein. Dasselbe beträgt $353\,(1+1000\times 0{,}00367)=1648$ cbm.

In diesen 1648 cbm macht das Leuchtgas nur 7,6 % aus.

Nach Stöckmanns Untersuchungen* berechnet sich nun die durchschnittliche Zusammensetzung der Siemens-Generatorgase in Gewichtsprocenten auf:

Stickstoff . .	64,10
Kohlensäure . .	10,75
Kohlenoxyd . .	20,75
Kohlenwasserstoffe	1,18
Wasserstoff . .	0,40
Wasserdampf .	2,82
	100,00

Berechnet man auf Grund dieser Zusammensetzung die Verbrennungsproducte und die theoretisch fühlbar werdenden Wärmemengen, so findet man die in folgender Tabelle enthaltenen Zahlen:

Durchschnitt der Analysen v. Stöckmann von Gasen aus bisherigen Generatoren in Gewichts-Procent. wie oben	Zur Verbrennung der brennb. Gase ist theor. nöthig an Sauerstoff.	Der in den Gasen enthaltene u. dem Sauerstoff aus der Luft entsprechende Stickstoff	Neben dem Stickstoff entstehen bei der Verbrennung d. brennbaren Gase und sind vorhanden: Kohlensäure.	Wasserdampf.	Wärmemengen, welche bei der Verbrennung der Gase fühlbar werden
Stickstoff N = 64,10	—	64,10	—	—	—
Kohlensäure CO_2 . = 10,75	—	—	10,75	—	—
Kohlenoxyd CO . . = 20,75	11,85	63,91	32,60	—	$20{,}75\times 2403=49862$
Kohlenwasserstoff C_2H_4 = 1,18	4,04		3,70	1,52	$1{,}18\times 11168=13178$
Wasserstoff H . . = 0,40	3,20		—	3,60	$0{,}40\times 29633=11853$
Wasserdampf H_2O . = 2,82	—	—	—	2,82	—
100,00	19,09	128,01	47,05	7,94	74893

Die Verbrennungsproducte dieser Gase aus einem Siemens-Generator sind demnach:

128,01 Stickstoff,
47,05 Kohlensäure,
7,94 Wasserdampf.

Die fühlbar gewordene Wärmemenge beträgt: 74893 WE.

Die theoretisch mögliche Temperatur, welche bei Verbrennung der Gase aus Siemens-Generatoren, also ohne Berücksichtigung der sogenannten Regeneration, entstehen kann, ist demnach:

$$T=\frac{74893}{128{,}01\times 0{,}24+47{,}05\times 0{,}22+7{,}94\times 0{,}48}=\frac{74893}{44{,}88}=1668\,^{0}.$$

Wenn nun der Gehalt an Kohlenwasserstoffen überhaupt in den Generatorgasen solch eine grofse Rolle spielt, dann müfsten die Generatorgase aus einem Material, welches gar keine Kohlenwasserstoffe enthält, z. B. Koks, doch nicht so hohe Temperaturen geben.

Nach Ebelmen* bestehen die Gase aus Koks erzeugt in Gewichtsprocenten aus:

Stickstoff . .	64,8
Kohlensäure . .	1.3
Kohlenoxyd . .	33,8
Wasserstoff . .	0,1
	100,00

Berechnet man hierfür wie oben die Verbrennungsproducte und die theoretisch bei der Verbrennung fühlbar werdenden Wärmemengen,

* Die Gase des Hochofens und der Siemens-Generatoren von C. Stöckmann 1876. Ruhrort, Andreae & Co.

* Scheerer. Metallurgie I, Seite 351.

so ergeben sich die in folgender Tabelle mitgetheilten Zahlen:

	Analyse der Koksgase	An Sauerstoff ist zur Verbrennung nöthig	Dem entspricht ein Gehalt an Stickstoff	Neben demselben entsteht bei der Verbrennung: Kohlensäure	Neben demselben entsteht bei der Verbrennung: Wasserdampf	WE, welche dabei fühlbar werden.
Stickstoff N	64,80	—	64,80	—	—	—
Kohlens. CO_2	1,30	—	—	1,30	—	—
Kohlenoxyd CO	33,80	19,31	64,64	53,11	—	$33,_{80}\times 2403=81221$
Wasserstoff H	0,10	0,80	2,67	—	0,90	$0,_{10}\times 29633=2963$
Summa:	100,00	20,11	132,11	54,41	0,90	84184

Die Verbrennungsproducte dieser Gase aus Koks sind demnach:

132,11 Stickstoff,
54,41 Kohlensäure,
0,90 Wasserdampf.

Die fühlbar gewordene Wärmemenge entspricht 84184 WE.

Die Temperatur, welche sich bei der Verbrennung der Gase aus Koks theoretisch entwickeln kann, also:

$$T=\frac{84184}{132,11\times 0,24+54,41\times 0,22+0,90\times 0,48}=$$

$$\frac{84184}{31,70+11,97+0,43}=\frac{84184}{44,10}=1909^{0}.$$

Diese Rechnungen zeigen, dafs die Menge und Zusammensetzung der Gase und die damit zu erzielenden Temperaturen nur unwesentlich von dem Gehalt an Kohlenwasserstoffen abhängt und dafs man sogar höhere Temperaturen mit Gasen erzeugen kann, welche aus einem Material hergestellt sind, das gar keine Kohlenwasserstoffe enthält.

Das ist ja aber gegen die allgemein herrschende Ansicht aller Feuerleute.

Trotzdem ist die Sache richtig und auch einfach erklärt. Jede Gaskohle backt etwas und wenn diese in den gewöhnlichen Generatoren ent- und vergast wird, bilden sich Gewölbe und Spalten in den Kohlen und Koks und infolgedessen entsteht, wenn nicht immer in denselben gestochert wird, der hohe Gehalt an Kohlensäure von 10,75 % in solchen Generatorgasen.

Der Gehalt an Kohlensäure in den Generatorgasen ist aber, wie obige Rechnung zeigt, bestimmend für die Höhe der zu erzielenden Temperaturen.

Verwendet man ein Material in den gewöhnlichen Generatoren, welches nicht backt (Koks), also kein Gewölbe oder Spalten bildet, so findet nur eine geringe Bildung von Kohlensäure statt.

Das daraus erzeugte Gas giebt hohe Temperaturen, wie obige Rechnung zeigt.

Die für Entwicklung hoher Temperaturen so sehr hinderliche Kohlensäurebildung, aus sonst ausgezeichneten Gaskohlen, kann nur vermieden werden, wenn man aus denselben Koks in geeigneten Generatoren macht, während man die Kohlen entgast und nur die Koks vergast.

Man mischt dann also die, hohe Temperaturen gebenden Kohlenwasserstoffe der Entgasung mit dem wenig Kohlensäure enthaltenden Kohlenoxydgas der Vergasung.

Solche Generatorgase würden wie folgt zusammengesetzt sein:

Stickstoff . . .	61,06
Kohlensäure . .	1,21
Kohlenoxyd . .	35,96
Kohlenwasserstoff	0,85
Wasserstoff . .	0,92
	100,00

Berechnet man hierfür die Verbrennungsproducte und die bei der Verbrennung fühlbar werdenden Wärmemengen, so findet man folgende Zahlen:

Zusammensetzung der Gase aus Kohlen, welche in Koks umgewandelt sind.	An Sauerstoff zur Verbrennung ist theor. nöthig.	Der in den Gasen enth. u. d. Sauerstoff a. d. atm. Luft entspr. Stickstoff.	Neben dem Stickstoff entstehen bei der Verbrennung d. brennbaren Gase und sind vorhanden: Kohlensäure.	Neben dem Stickstoff entstehen bei der Verbrennung d. brennbaren Gase und sind vorhanden: Wasserdampf.	Wärmemengen, welche bei der Verbrennung der Gase fühlbar werden.
Stickstoff 61,06	—	61,06	—	—	—
Kohlensäure 1,21	—	—	1,21	—	—
Kohlenoxyd 35,96	20,55	104,86	56,50	—	$35,_{96}\times 2403=86412$
Kohlenwasserst. 0,85	3,42		2,34	1,94	$0,_{85}\times 11856=10078$
Wasserstoff 0,92	7,35		—	7,35	$0,_{92}\times 29633=27262$
Summe 100,00	31,32	165,92	60,05	9,29	123752

Die Verbrennungsproducte bestehen also aus:

165,92 Stickstoff,
60,05 Kohlensäure,
9,29 Wasserdampf.

Die theoretisch mögliche Temperatur bei der Verbrennung dieser Gase ist also:

$$T=\frac{123752}{165,92\times 0,24+57,48\times 0,22\times 9,29\times 0,48}=$$

$$\frac{123752}{57,894}=2137^{0}.$$

Während man also bei ungeeigneter Generatorconstruction aus einer ausgezeichneten Gaskohle Gase erzeugt, welche nur 1668° geben, kann man in entsprechend eingerichteten Generatoren aus denselben Kohlen Gase erzeugen, welche 2137° oder 469°, d. h. 28 % höhere Temperaturen ergeben.

Richtig ist, dafs, wenn man in ersteren Generatoren weniger gute Kohlen verarbeitet, deren Leistung noch geringer ist.

Weil die Generatoren aus dem Hauptbestandtheil der Kohle, dem Kohlenstoff, schlechte, kohlensäurereiche Heizgase liefern, mufs man zur Verbesserung derselben die besten, kostspieligsten Gaskohlen verbrauchen, sonst geben die Gasöfen nicht die beabsichtigten Resultate.

Es hängt also wesentlich von der Construction der Generatoren ab, ob man zur Erreichung eines bestimmten Heizzweckes theuerste Gaskohlen oder billigere andere Kohlen verwenden kann.

Fritz Lürmann.

Zur Kanalfrage.

Einen Beitrag zu der Beurtheilung der Frage, ob die Kanalverbindungen durch die Eisenbahnen überflüssig geworden sind, finden wir in einem Artikel in der »Iron and Coal Trades Review« vom 29. Sept., welcher Mittheilungen über den für Manchester projectirten Schiffahrtskanal enthält, denen die folgenden interessanten Bemerkungen von allgemeinem Interesse vorausgeschickt sind: „Für einen grofsen Industriestaat, wie England, können die Vortheile billiger Verkehrswege für Güter nicht überschätzt werden, denn es hängt davon der Wohlstand unserer Industrieen in hohem Mafse ab. Unserer insularen Lage und der verhältnifsmäfsigen Nähe unserer grofsen Productionscentren an der Seeküste ist es zu verdanken, dafs wir unsere Stellung als erster Industriestaat erlangt haben. Die Frage der billigen Beförderung ist so wichtig, dafs der Mangel oder das Vorhandensein derselben entweder die Bedeutung eines Platzes schädigen oder begründen wird. Unsere Eisenbahnen wurden vor allem zu dem Zweck gebaut, den Güteraustausch u. s. w. zu erleichtern, und sie haben sicherlich die Transportkosten bedeutend verringert, wenn man einen Vergleich mit den Kosten der Güterbewegung zieht, welche vor 1825 aufgewendet werden mufsten. Trotz all ihrer Vortheile können jedoch die Eisenbahnen mit den Kanälen in der Ermäfsigung der Frachtsätze nicht concurriren, obwohl sie ihnen natürlich in bezug auf rasche Beförderung überlegen sind. Wären die Eisenbahnen nicht eingeführt worden, so wäre ohne Zweifel nach dem Vorbilde Hollands bereits vor unserer Zeit ein vollständiges Netz von Kanälen über das ganze Land verbreitet, da in dem halben Jahrhundert vor 1825 diese Wasserwege schon eine sehr bedeutende Ausdehnung erhalten haben; es sind in der That die meisten der vorhandenen Kanäle während jenes Zeitraums gebaut worden. Die Eisenbahnen verursachten aber einen Stillstand in der Ausführung dieser Art von Unternehmungen, und wir haben anstatt derselben ein Eisenbahnnetz erhalten. Dessenungeachtet haben unsere grofsen Städte den Nutzen und die Wohlfeilheit der Kanalverbindungen nicht aus dem Auge verloren, und es sind in den letzten Jahren Projecte für Kanäle aufgetaucht, um einige unserer Binnenstädte zu wirklichen Seehäfen zu machen. Für eine Stadt im Binnenlande würden sich unberechenbare Vortheile ergeben, wenn ein überseeisches Schiff seine Ladung auswärts einnehmen und ganz in der Nähe einer Fabrik ausladen könnte, die bestimmt ist, die Güter zu verarbeiten, während dies jetzt in irgend einem Seehafen an der Küste geschehen mufs, wodurch noch Ausgaben für den Eisenbahntransport von der Küste bis zu den Etablissements entstehen. Es wäre dann nur einmal ein Ein- oder Ausladen nöthig, und der Transport der Güter zu dem Binnenplatze wäre weit billiger als per Bahn. Es würde z. B. für die Fabricanten in Leeds oder Manchester gewifs von grofsem Werth sein und bedeutend zu dem Wohlstand dieser Städte beitragen, wenn überseeische Schiffe bis ins Innere derselben fahren könnten. In Manchester erregt gegenwärtig der Plan grofses Interesse, eine Wasserstrafse herzustellen, welche für überseeische Dampfer zugänglich ist. Verflossenen Juni wurde in einer Versammlung, welche bei Herrn Daniel Adamson abgehalten wurde, ein Comité gewählt, das die weiteren Schritte in dieser Angelegenheit zu thun hat.“ Der, freilich etwas eingeschränktere Plan eines Mr. Williams für die Ausführung erscheint so günstig, dafs das Comité beschlossen hat, ihn dem Parlament in der nächsten Session zur Genehmigung vorzulegen und eine Gesellschaft zur Ausführung zu gründen. Es ist zu hoffen, dafs die Förderer dieses Planes bei dem Parlament Erfolg haben werden, denn ihr Project dient in eminentester Weise dem öffentlichen Wohle und verdient wohl von den localen Behörden des Districts unterstützt zu werden. *B.*

Die Versammlung der amerikanischen Eisen- und Stahl-Industriellen in Cresson.

Anknüpfend an unsere Mittheilungen über die Cressoner Versammlung der amerikanischen Eisen- und Stahlindustriellen im letzten Heft von »Stahl und Eisen« berichten wir über den Fortgang der Verhandlungen nach dem »Iron Age« vom 21. September wie folgt:

Weil es sich bei der Discussion über die verschiedenen Zollsätze deutlich zeigte, dafs eine Einigung in der Versammlung selbst nicht erzielt werden konnte, wurde es, wie schon am Schlusse des letzten Berichts erwähnt worden ist, für das geeignetste gehalten, die ganze Angelegenheit an

ein Comité zu verweisen, in der Hoffnung, dafs es einen Zolltarifentwurf aufstellen würde, den einstimmig anzunehmen die Versammlung geneigt wäre.

Die Debatte und das Votum über den Zoll auf Eisenerze in der Abend-Sitzung am Dienstag den 12. September zeigten nicht nur eine erhebliche Meinungsverschiedenheit über den geeigneten Zollsatz für Eisenerze, sondern noch weit tiefer gehende Differenzen bezüglich der Frage, ob die Tarifsätze überhaupt abgeändert werden sollen oder nicht. Dieser Zwiespalt trat noch weit schärfer bei dem von den Roheisen-Producenten erstatteten Bericht über den Zoll auf diesen Artikel hervor. Es bestand nicht allein zwischen den Roheisen-Producenten und den Consumenten, sondern auch unter den Producenten selbst Meinungsverschiedenheit. Die Versammlung wurde deshalb am 12. September Nachts ohne Resultat vertagt.

Am 13. September Morgens wurde die Discussion über den Zollsatz auf Roheisen wieder aufgenommen. In derselben wurden die Meinungsverschiedenheiten in so interessanter und bemerkenswerther Weise dargelegt, dafs wir ausführlich darüber referiren wollen.

Herr Bushnell von New-York bemerkte, dafs er bei der Versammlung in der Hoffnung erschienen sei, dafs sich eine Bewegung zu gunsten der Herabsetzung der Zölle werde geltend machen, weil er glaube, dafs die Stimmung im Lande für eine solche sei. Die Opposition gegen die Erhöhungen der Zölle gehe nicht blofs von den Feinden, sondern ebensosehr von den Freunden der letzteren aus. Der Redner war dagegen, dafs mehr verlangt werde, als absolut berechtigt sei.

Herr Andrew Carnegie von New-York: Ich habe nicht vorausgesetzt, dafs es für mich nöthig sein würde, in der Versammlung das Wort zu ergreifen. Ich stimme ganz mit dem überein, was Herr Bushnell über die in Washington herrschende Stimmung geäufsert hat. Ich habe sehr wenige der hier anwesenden Herren in Washington gesehen; ich bitte aber unsern Vorsitzenden, sowie Herrn Morrell und die anderen Herren, welche dazu beigetragen haben, die Geschäfte der Schutzzollpartei zu fördern, mir zu bestätigen, dafs ich im Recht bin, wenn ich sage, dafs wir nicht unsere Feinde, sondern unsere Freunde zu fürchten haben, im Fall die Versammlung es wagen sollte, irgend eine Zollerhöhung, gleichviel auf was es auch sei, zu beantragen. Etwas Anderes ist es bezüglich der offenkundigen Kunstgriffe, irrthümlichen Auslegungen und falschen Entscheidungen des Schatz-Departements. Ich glaube, die öffentliche Meinung wird den Vorschlag unterstützen, dafs für keinen Artikel in einem vorgerückteren Stadium der Bearbeitung weniger Zoll zu bezahlen ist, als für denselben Artikel in einer roheren Form. Ich nahm an, dafs die Versammlung diesen Punkt erörtern und sich bemühen würde, einen Ausgleich in betreff ihrer Meinungsverschiedenheiten herbeizuführen, und dafs, wenn irgend ein Zollsatz geändert werden sollte, dies nur im Sinne einer Ermäfsigung geschehen würde. (Beifall.) Ich wünsche nichts, als dafs meine Meinung im Protokoll Aufnahme findet, und bin sehr gern zu einer Herabsetzung der Zollsätze bereit, wenn irgendwo eine solche stattfinden kann.

Herr Verree von Philadelphia sprach sich für einen richtig proportionirten Zollsatz für die verschiedenen Arten von Eisen und Stahl aus und war der Meinung, dafs ein Zoll von 9 Dollar für Roheisen nicht aufser Verhältnifs zu den Zollsätzen auf die anderen Sorten Eisen und und Stahl stehe.

Herr H. Morris, Pottstown: Es scheint in der Versammlung die Ansicht zu herrschen, dafs die Roheisenproducenten eine Erhöhung der Zölle verlangen. Das ist einfach unrichtig. Wir verlangen nur auf den Punkt zurückgeführt zu werden, auf welchem wir vor 10 Jahren waren. Damals wurde ein Feldzug von den Freihändlern unternommen und sie wählten zum Gegenstande ihrer Angriffe das Roheisen, wobei es ihnen gelang, den Zollsatz von 9 auf 7 Dollar herabzusetzen. Ich glaube, dafs für Roheisen eine Erhöhung des Zollsatzes auf 9 Dollar nöthig ist, und es werden dadurch die Preise auch nicht um einen Cent erhöht werden. Als der Zoll von 9 auf 7 Dollar ermäfsigt wurde, verkündeten — wie ich mich genau erinnere — einige unserer Freunde, welche Consumenten waren, unter grofsem Lärm, dafs das Eisen billiger werden würde; aber die Neuigkeit wurde sofort nach Europa telegraphirt und der Preis für Eisen stieg dort genau um 2 Dollar. Herr Earnshaw behauptete, dafs der Beschlufs in der vergangenen Nacht auf den Preis der Eisenerze keinen Einflufs habe; er wird einfach eine Aenderung der Frachtsätze herbeiführen. Er glaubt ferner an eine Abnahme der Einfuhr, welche ich jedoch bezweifle.

Herr Oliver Williams von Catasauqua: Als in der vergangenen Nacht das Roheisencomité seinen Bericht abstattete, wurde ich durch denselben überrascht und bekümmert. Ich nahm an, dafs die Köpfe unserer Freunde von dem Rauch und Geräusch ihrer Hochöfen etwas verwirrt waren. Ich fürchte, dafs alles, was wir thun können, darin besteht, dafs wir uns unsere Rechte im Protokoll wahren, indem wir gegen jede Erhöhung des Roheisenzolls protestiren. Ich sah im Lande den ersten Anthracit-Hochofen bauen, und ich habe seitdem in der Nähe desselben gelebt. Ich habe die Entwicklung dieses Industriezweiges von einer Production von 80 t per Woche bis zu der gegenwärtig auf so riesige Verhältnisse angewachsenen Production beobachtet. Eine lange Reihe von Jahren hindurch haben

wir alle danach gestrebt, dafs die Roheisenindustrie, welche sich in ihrer Kindheit befand, geschützt werde. Alle Geschäftsleute arbeiteten gemeinsam an der Erreichung dieses Zweckes. Dieses Kind ist nun in reifere Jahre gelangt, und ich möchte gern wissen, wann in des Himmels Namen dieses Kind endlich entwöhnt werden soll. (Gelächter und Beifall.) Die Zeit ist gekommen, dafs dieses Kind im Stande sein sollte, auf seinen eigenen Füfsen zu stehen. Unsere übrigen Interessen haben jenen Zustand erreicht, in welchem sie geneigt sind, eine Reduction des Zolles vorzunehmen. Wir fordern eine solche nicht, aber wir wollen sie annehmen, wenn es nothwendig ist. Aber wir widersetzen uns aufs entschiedenste einer Erhöhung, welche augenscheinlich so unpolitisch ist. Diejenigen, welche vor Jahren mit den betreffenden Commissionen der Regierung zu thun hatten, werden mir zugeben, dafs die Stimmung der Gesetzgeber gegen jede Erhöhung ist. Wenn wir bei ihnen in der nächsten Woche oder im nächsten Monat eine Erhöhung des Roheisenzolls beantragen, so wird dies für die Roheisenindustrie wie für uns alle von schlimmen Folgen sein. Ich bin der Ansicht, dafs auch in der republikanischen Partei dieselbe Stimmung herrscht. Sie glaubt, dafs wir den Schutz haben, den wir brauchen, und ich hoffe deshalb, dafs Sie den Gegenstand an Ihre Section zurückweisen werden, und dafs Sie in Erwägung ziehen wollen, ob Sie nicht den Zollsatz so weit herabsetzen können, dafs er auch von den übrigen Industriezweigen als angemessen erachtet wird.

Herr J. J. Spearman in Sharpsville, Pa.: Die Roheisenproducenten kamen gestern hier zusammen und entschieden sich nach reiflicher Ueberlegung dafür, dafs ihre Interessen eine Erhöhung des Zolls um 2 Dollar per Tonne verlangen. Jetzt treffen wir hier mit anderen Herren zusammen, welche nicht direct am Roheisen interessirt sind, und welche behaupten, dafs sie eine Erhöhung nicht für nothwendig halten und dafs es von schlimmen Folgen wäre, eine solche zu verlangen. Ich glaube, die Roheisenproducenten wissen, was sie thun, wenn sie ihren Bericht dieser Versammlung vorlegen und um Bestätigung desselben bitten. Wir wollen uns in keiner Weise in das, was die Herren der anderen Sectionen verlangen, einmischen. Wir beabsichtigen, ihnen unsere Zustimmung für das, was sie zum Schutz ihrer Interessen für nöthig halten, zu geben. Ich möchte hier Uebereinstimmung sehen, weil dies einen guten Eindruck machen würde. Wenn ich aber sehe, in welches Licht unser Vorgehen bezüglich des Roheisens gestellt ist, so mufs ich fast annehmen, dafs die Roheisen-Männer sich in einem unrichtigen Boote befinden. Sie werden von Jedem bekämpft, der nicht Roheisenproducent ist. Man sagt ihnen, dafs sie genügenden Schutz hätten und deshalb keinen weiteren verlangen sollten. Unter solchen Umständen hätten wir besser eine Versammlung unter uns selbst abgehalten, als uns hier zu begegnen, wo wir uns dem Urtheil von Leuten, die kein Roheisen produciren, unterwerfen sollen. (Beifall.) Und wenn sie, wie es den Anschein hat, denken, dafs sie unser Geschäft besser als wir selbst verstehen, so ist es für mich eine ausgemachte Sache, dafs wir hier nicht am rechten Ort sind. Wenn die Herren, welche die anderen Sectionen vertreten, nicht geneigt sind, unseren Ansichten zuzustimmen, so haben wir hier nichts mehr zu thun.

Herr A. Carnegie: Man würde mich bei dem, was ich sage, kaum als einen Gegner der Roheisenindustrie ansehen können, denn ich glaube, dafs wir die gröfsten Roheisenproducenten Amerikas sind. Ich bin kein Gegner der Roheisen-, der Eisenerzproduction oder irgend anderer amerikanischen Interessen. Wir brauchen gegenwärtig keine Tonne ausländischen Roheisens und hoffen, niemals in eine andere Lage zu kommen. Wir brauchen auch keine ausländischen Erze. Ohne mich in Einzelheiten einzulassen, will ich nur bemerken: Ich wünsche, dafs ein Jeder alles das bekommt, was er braucht. Wenn ich die Macht dazu hätte, so würde ich auf Roheisen einen Zoll von 20 Dollar legen und den Satz für Stahlschienen so lassen, wie er ist. Ich möchte, dafs die in der Versammlung herrschende Auffassung in der folgenden Resolution zum Ausdruck gelangt: Es ist die Ansicht der Versammlung, dafs, wenn irgend eine Abänderung der Zollsätze vorgenommen werden soll, dies nur in Herabsetzung derselben geschehen darf. Ausgenommen sind die falschen Entscheidungen oder irrthümlichen Auffassungen der betreffenden Bestimmungen des Gesetzes durch das Schatz-Departement.

Dieser Antrag wurde zurückgewiesen. Herr Verree von Philadelphia war der Meinung, dafs eine Erhöhung des Roheisenzolls auf die Industrie im allgemeinen schädlich einwirken würde.

Eine der geschicktesten und klarsten Reden in der Versammlung wurde von Herrn Cyrus Elder von Johnstown gehalten. Derselbe sagte:

Ich glaube, dafs sich diese Discussion auf einem Boden bewegt, der kaum haltbar ist. Es scheint mir, dafs bei Beantwortung der Frage, ob die Erhöhung eines Zollsatzes in irgend einem Fall stattfinden soll, die absolute Nothwendigkeit einer solchen Erhöhung entscheidend ist. Vor allem ist es eine Frage der Politik, ob eine Erhöhung verlangt werden soll oder nicht. Wenn sich Widerspruch gegen eine Erhöhung des Zolls auf einen Artikel erhebt, der von einem der hier anwesenden Fabricanten verarbeitet wird, weil demselben dadurch die Herstellungskosten seines Artikels erhöht werden, so hat ein solcher Fa-

bricant kein Verständnifs für seine eigenen Interessen und für die Forderungen der Volkswirthschaft. Der Zolltarif ist und kann nicht nur für einen Tag zu dem Zweck, die Taschen irgend eines Fabricanten oder einer Reihe von Fabricanten mit Geld zu füllen, festgestellt sein. Ob eine Erhöhung des Roheisenzolls um 2 Dollar stattzufinden hat oder nicht, sollte nur danach entschieden werden, ob eine solche Erhöhung durchaus nothwendig ist, und man mufs bei der Beurtheilung weit mehr von den allgemeinen als den individuellen oder Klassen-Interessen ausgehen. Es mag ausnahmsweise Fälle geben, in denen man eine Erhöhung verlangen könnte, aber dann erfordert die Politik zu fragen, ob sie möglicherweise bewilligt werden würde. Die Stimmung und die Empfindungen in der Tarif-Commission wie deren Zweck sind gut genug in dieser Versammlung bekannt, um zu wissen, wie in derselben die Sache aufgefafst wird, wir haben daher unsere Handlungsweise in Uebereinstimmung zu bringen mit dem, was wir als unsere Pflicht anerkennen. Nach meiner Ueberzeugung sind unsere Zollsätze zufriedenstellend. Ich weifs von keinen Interessenten, welche sich beklagt oder irgend eine Aenderung im Tarif oder eine Erhöhung der Zollsätze verlangt haben. Wenn ich mich im Irrthum befinde, so mögen mich die Herren corrigiren. Der Hauptzweck der Tarifcommission besteht nach den öffentlichen Mittheilungen darin, in betreff der entgegengesetzten Entscheidungen des Schatzdepartements und der Gerichtshöfe in Fragen, welche den Zolltarif betreffen, Remedur zu schaffen. Wir sind überzeugt, dafs der Tarif, unter dem sich unsere Industrieen in den letzten 20 Jahren entwickelt haben, in der Hauptsache seinen Zweck erfüllt. Der Schutzwall ist ein guter und im allgemeinen ein hinreichend hoher, aber es ist da und dort eine Bresche in demselben entstanden, und es ist von Zeit zu Zeit versucht worden, so viele Breschen zu machen, dafs die Gefahr nahe lag, jener Wall könnte vollständig niedergelegt werden. Wir müssen nicht nur diese Breschen verstopfen, sondern jede Möglichkeit ausschliefsen, dafs solches wieder geschehen könnte. Wenn dies geschehen ist, werden wir uns ganz sicher fühlen können. Wenn wir einen Congrefs hier bilden würden, so wären wir ein Congrefs von Schutzzöllnern und würden den höchsten Zollsatz, den irgend Einer verlangen würde, auflegen. Ich würde einen Zoll von 1000 Dollar für die Tonne Roheisen auf 20 Jahre begünstigen und dadurch thatsächlich Roheisen billiger machen. Wir machen aber hier keine Gesetze, sondern wir sind im Begriff, vor eine Commission zu treten, um deren Einsetzung wir gebeten haben, deren Zweck klar bezeichnet ist und auch richtig aufgefafst wird. Wenn wir uns der Ansicht der Roheisenproducenten anschliefsen, so ist ein Zuschlagszoll von 2 Dollar nothwendig, aber ich glaube, dafs es ein schwerer Mifsgriff sein würde, denselben unter den gegenwärtigen Umständen zu verlangen.

Herr P. H. Laufmann, Pittsburgh, unterstützte den Vorschlag von Herrn Elder.

Herr J. H. Sternberg, Reading, war auch der Ansicht, dafs der Roheisenzoll nicht geändert werden sollte. Er glaubte, dafs, wenn Ungleichheiten im Gesetz bestehen, es Sache der Versammlung sei, zu beantragen, dafs dieselben beseitigt werden, und wenn von den Behörden falsche Entscheidungen gefällt werden, so sei danach zu streben, dieselben umzustofsen. Wenn irgend eine Industrie nicht gut beschützt sei, dann möge der Zollsatz erhöht werden. Zum Schlusse bemerkte er: Wir brauchen nichts weiter, als einen angemessenen Schutz. Ich glaube, dafs wir der Eisenindustrie einen dauernden Nachtheil zufügen, wenn wir hierherkommen, um dem Lande deutlich zu zeigen, dafs wir mehr Geld zu erhaschen suchen, um unsere Taschen damit zu füllen. Wenn wir verständig sind, so sagen wir: so lange die Roheisenindustrie den jetzigen Zollsatz ertragen kann und fortfährt, bei 7 Dollar Zoll zu blühen, so lange möge dieser Satz bestehen bleiben. (Beifall.) Wenn aber irgend welche andere Artikel mit einem zu hohen Zoll auf der Liste aufgeführt sind, so würde ich eine Reduction auf einen Satz befürworten, der noch zu einem genügenden Schutz ausreicht.

Herr W. Clark, Pittsburgh: Wenn ich die Zeichen der Zeit richtig verstehe, so werden wir uns an niedrigere Preise gewöhnen müssen, Stangeneisen wird vielleicht viel weniger als $2\frac{1}{2}$ Cents kosten. Ich betrachte $2\frac{1}{2}$ Cents als einen Preis, der die Consumtion im höchsten Mafse anregen und die allgemeine Wohlfahrt in hohem Grade fördern würde. Ich glaube auch, dafs wir billigeren Preisen für die Arbeit entgegengehen, und das ist, was wir alle bezwecken.

Herr Elie von Cleveland stellte nunmehr den Antrag, ein aus zwei Mitgliedern jeder Section bestehendes Comité zu ernennen und dieses mit der Aufstellung des ganzen Tarifs als Vorschlag für die Convention zu beauftragen. Jede Section soll selbst ihre beiden Mitglieder wählen. Dieser Antrag wurde angenommen.

Ueber die Discussion, welche infolge der Berichterstattung des Comités stattfand, und über das Endresultat theilen wir nach dem »Iron Age« noch Folgendes mit: Nachdem Herr Morrell bemerkt hatte, dafs die Roheisenproducenten nur an ihren eigenen Vortheil denken, und dafs man nicht mehr verlangen sollte, als man Aussicht habe zu erreichen, erwiderte Herr Chalfant-Pittsburgh, dafs er glaube, es wären gute Aussichten für die Genehmigung eines Zolls von 9 Dollar vorhanden. Ein Jeder, der hier nicht zur Roheisen-Industrie gehöre, gebe sich den Anschein,

als verstehe er mehr von derselben, als die eigentlichen Vertreter derselben. Diese hätten nicht die Absicht, die Versammlung zu verlassen, um dadurch einen kleinen Bissen mehr zu erreichen, sondern sie seien zu einem Compromifs geneigt. (Lauter Beifall.) Herr Chalfant beantragte, dafs der im Bericht vorgeschlagene Zollsatz von 9 Dollar auf 8 Dollar reducirt werden solle. Die Roheisenleute hätten den Wunsch, in der Versammlung zu bleiben, nicht sie zu verlassen; mit der Annahme eines Satzes von 8 Dollar wäre die Sache erledigt.

Damit war die brennende Frage entschieden, und es wurde das Amendement mit lautem Beifall angenommen. Ein Antrag, für Abfallgufseisen den Zollsatz mit 8 Dollar (anstatt 9 Dollar) zu normiren, wurde gleichfalls angenommen, dagegen ein Antrag, für geschmiedetes Abfalleisen 10 Dollar (anstatt 12 Dollar) zu setzen, abgelehnt.

Ohne Einzelheiten aufzuführen, soll nur erwähnt werden, dafs die Berichte, so wie sie vorgelegt und angenommen wurden, die folgenden Aenderungen der Zollsätze beantragten:

Eisenerze, abgeändert von 20% vom Werthe auf 85 Cents pr. t.
Roheisen, erhöht von . . . . 7 auf 8 Dollar pr. t.
Abfallgufseisen, erhöht von . . 6 auf 8 „ „ „
Stahlschienen, herabgesetzt v. 28 auf 22,40 „ „ „
Stahlblöcke, abgeändert von 40% vom Werthe auf 20 Dollar pr. t.
Stahldrahtstäbe erhöht von 30% vom Werthe auf 50% vom Werth.
Stahl (nicht anderweitig benannt), abgeändert von 30% vom Werth auf 3 Ct. pr. Pfd.

Die anderen Anträge machen nur die Verordnungen des jetzigen Zolltarifs, soweit er sich auf Eisen und Stahl bezieht, klarer und bezwecken ferner die Berichtigung von irrthümlichen Auslegungen des Tarifs durch das Schatzdepartement und die Behörden und Schutz gegen künftige Irrthümer und Mifsdeutungen. Auch wurden Resolutionen angenommen, nach welchen drei Vertreter von jedem Zweig der Eisen- und Stahl-Industrie ernannt werden sollen, welche der Tarifcommission den angenommenen Entwurf der Zollsätze vorzulegen haben. Ferner soll die amerikanische Iron and Steel Association gebeten werden, für die Tarifcommission einen Bericht auszuarbeiten, in welchem die Vortheile darzulegen sind, welche sich für das Land aus dem Zolltarif ergeben haben, mit der Bitte, denselben auch für die Zukunft aufrecht zu erhalten. Die Versammlung vertagte sich alsdann auf unbestimmte Zeit.

Zum Schlufs theilen wir noch in der Hauptsache einen andern Artikel des »Iron Age« mit, welcher interessante kritische Betrachtungen über die Cressoner Versammlung enthält.

Nach einer ausführlichen Darlegung, dafs die Eisen- und Stahl-Industrie der Vereinigten Staaten so zahlreich und angemessen auf der Versammlung vertreten gewesen sei, dafs die gefafsten Beschlüsse in der That als die Ansichten der Eisen- und Stahl-Industrie des Landes in bezug auf den Zolltarif angesehen werden können, heifst es in dem Artikel ferner: Aeufserst charakteristisch für die Versammlung war ihr Bestreben, Meinungsverschiedenheiten bezüglich der Zollsätze, welche hier und da hervortraten, auszugleichen. Es war recht wohl bekannt, dafs solche Differenzen existirten, und sie waren in Aussicht genommen, als die Convention zusammenberufen wurde. Da die Versammlung die verschiedenen Zweige der Eisen- und Stahl-Industrie in vollem Mafse vertrat, so war es für den oberflächlichsten Beurtheiler klar, dafs im Anfang die sich widerstreitenden Interessen aufeinander platzen würden. Was für den Einen sein fertiges Product war, war für den Andern nur Rohmaterial. Das Product der Erzgruben ist das Rohmaterial für die Hochöfen, und das Product dieser ist nur das unfertige Material für die Eisenfabricanten und für die Stahlwerke, während die Blooms, Luppen und Billets der Stahlwerke das Rohmaterial für die Fabricanten von Stahlwaaren und die Kleineisenindustrie sind. Bei solchen sich widerstreitenden Interessen müssen sich Differenzen ergeben. Einen Ausgleich dieser Interessen herbeizuführen, bevor die Ansichten dieser einzelnen Industrieen der Tarifcommission unterbreitet werden, war einer der Zwecke der Convention, und die Verhandlungen trugen das Gepräge des fortgesetzten und eifrigen Bemühens, das einheitliche Vorgehen und die Uebereinstimmung der Ansichten zu sichern, welche sich als Resultat ergaben. Natürlich erreichten nur Wenige gerade das, was sie verlangt haben würden, wenn man ihre Ansichten allein gehört hätte, aber das Endresultat wurde, vielleicht mit zwei Ausnahmen, von allen genehmigt, und die Beschlüsse der Versammlung werden von der Tarifcommission als einmüthig von der ganzen Eisen- und Stahl-Industrie des Landes unterstützt angesehen werden müssen.

Ein anderer bemerkenswerther Zug der Versammlung war die entschiedene Opposition gegen Zollerhöhungen, welche sich auf ihr kundgab. Dies wurde von denen, welche nicht in Verbindung mit der Eisen- und Stahl-Industrie des Landes stehen und die Ansichten der Mitglieder derselben nicht kennen, kaum erwartet. Einige auf der Versammlung in dieser Beziehung gehaltene Reden waren bemerkenswerth. Man lese die Reden der Herren Morrell, Carnegie, Elder und Williams. Herr Morrell, der gröfste Producent von Eisenerz in den Vereinigten Staaten, sprach sich gegen die Erhöhung des Zolls auf Eisenerze aus. Herr Carnegie, der gröfste Roheisenproducent des Landes, widersetzte sich mit Herrn Morrell einer Erhöhung des Roheisenzolls; auch mufs bemerkt werden, dafs der gröste oder einer der gröfsten Roheisenproducenten für den Markt im östlichen Pennsylvanien, der nicht

anwesend war, nicht nur gegen jede Zollerhöhung war, sondern sich sogar einer Herabsetzung der Zollsätze zuneigte.

Diese gegen Zollerhöhungen gerichtete Auffassung war für den Gang der Verhandlungen bestimmend; aufserdem wurden aber auch noch einige wichtige Herabsetzungen, namentlich bezüglich des Zollsatzes auf Stahlblooms und Stahlschienen, beantragt. Die einzige wichtige Ausnahme von dieser Regel ergab sich bei Eisenerzen, Roheisen und jenen Artikeln, welche nach den Entscheidungen des Schatzamts zu einem geringeren Zollsatz zugelassen werden, als das Product, aus welchem sie hergestellt sind. Was die beantragten Zollerhöhungen für Roheisen und Eisenerze betrifft, so mag es zwar in Zweifel gestellt werden und ist auch von Einigen bezweifelt worden, ob es klug war, diese Erhöhungen zu fordern; man darf aber nicht vergessen, dafs die Versammlung bei ihrem Antrag in bezug auf die Eisenerze sich durch die im Süden herrschenden Ansichten bestimmen liefs, einer Zollerhöhung zuzustimmen. Auch kann kein Zweifel darüber bestehen, dafs die Versammlung in ihrem Beschlufs durch den thörichten und unzeitgemäfsen Widerstand der Vertreter der Erz-Importeure bestärkt worden ist.

Was die Beschlüsse betrifft, die wegen der Correctur der irrthümlichen Entscheidungen des Schatzamts gefafst wurden, so glauben wir, dafs der gesunde Sinn und das Gerechtigkeitsgefühl des Landes diese Beschlüsse unterstützen werden. Wir bedauern, dafs die Versammlung nicht noch weit bestimmter und in präciser Formulirung ihre Auffassung über diesen Punkt ausdrückte. Sie hätte besser daran gethan, ihre volle Aufmerksamkeit auf diesen Punkt zu lenken, als die Zollsätze so eingehend zu discutiren; die Thatsachen, welche dann an die Oeffentlichkeit gedrungen wären, würden in dieser Beziehung Dinge aufgedeckt haben, die kaum glaubhaft erschienen wären.

Alles in allem genommen, glauben wir, dafs das Resultat der Convention ein aufserordentlich segensreiches gewesen ist. Es wird zeigen, dafs die Eisenleute nicht ein fortwährendes Geschrei nach höheren Zöllen erheben, und es wird auf die Ansichten der extremen Schutzzöllner unter den Eisenleuten mäfsigend einwirken. Ferner hat das erzielte Resultat die Eisen-Industrie in den Stand gesetzt, vor der Tarifcommission ihre Wünsche in voller Uebereinstimmung vorzubringen, in einer Uebereinstimmung, welche freilich erst durch die Mäfsigung und Schlichtung weitgehender Unterschiede in den Ansichten erreicht worden ist.

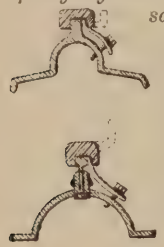
B.

Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Deutsche Reichs-Patente.

Nr. 19281 vom 12. Februar 1882.
(Zusatz-Patent zu Nr. 6830 vom 31. Januar 1879.)
Georg Schwartzkopff in Berlin.

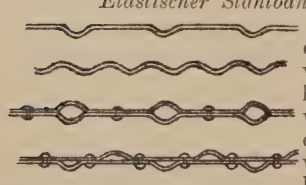
Befestigung der Fahrschienen auf eisernen Langschwellen durch federnde Klemmhebel.



Die Langschwelle kann aus einem oder mehreren Theilen bestehen, die Fahrschiene hat eine schwalbenschwanzförmige Rinne, und die Schraube ist durch ein Loch des Klemmhebels gesteckt, dessen Federkraft erfahrungsmäfsig die Anwendung einer Muttersicherung überflüssig machen soll.

Nr. 18972 vom 10. Juli 1879.
C. Schlickeysen in Berlin.

Elastischer Stahlband-Treibriemen.



Die Stahltreibbänder erhalten zur Erzeugung von Elasticität eingewalzte kleine Wülste, die entweder nur nach einer oder nach beiden Seiten vorstehen. Zwei Bänder können in der Weise übereinander genietet werden, dafs zwischen je zwei Nieten ein oder beide Bänder einen oder mehrere Wülste tragen.

Nr. 18271 vom 25. September 1881.
Chr. Lenz in Remscheid.

Verfahren zur Herstellung von Spiralbohrern.

Aus entsprechend vorgewalztem Façonstahl werden die an beiden Enden schneidend eingerichteten Spiralbohrer gezogen; sie erhalten keinen Kolben. Die Angriffskante des angeschliffenen Bohrers bleibt stets genau gerade.

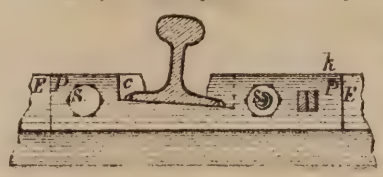
Nr. 18403 vom 21. October 1881.
C. W. Hasenclever Söhne in Düsseldorf.

Neuerungen an horizontalen Mutterpressen.

Die beiden Prefsdorne der Maschine werden von einer einzigen Welle aus bewegt. Zu diesem Zwecke ist ein Dorn mittelst eines doppelarmigen Hebels, einer prismatisch geführten Druckstange und einer Daumenscheibe mit der Antriebwelle verbunden, während der andere mit letzterer direct durch eine Schubstange in Verbindung steht.

Nr. 19659 vom 2. Februar 1882.
G. A. A. Culin in Hamburg.

Neuerung in der Befestigung von Eisenbahnschienen auf eintheiligen eisernen Querschwellen.



Die Querschwelle hat eine obere verticale Rippe *E*, in deren Ausschnitt der Schienenfufs

durch die Nase *C* festgehalten wird, wenn die entgegengesetzt ausgeschnittenen, in der Zeichnung schraffirten Platten *P* durch die Schrauben *S* befestigt und mittelst der Doppelkeile *K* angetrieben werden.

Nr. 19426 vom 27. Januar 1882.

H. Seger und Jul. Aron in Berlin.

Zug- und Druckmesser für Feuerungen, Gas- und Windleitungen.

Die in dem einen Schenkel einer mit Flüssigkeit gefüllten communicirenden Röhre *A A* durch Luftüberdruck hervorgebrachte geringe Niveaudifferenz ist dadurch in vergrößertem Maßstabe meßbar gemacht, daß man die Röhre *A A* an ihren oberen Enden mit Erweiterungsstücken *B C* versieht, sie mit zwei sich nicht mischenden Flüssigkeiten von gleichem spec. Gewicht derart füllt, daß die Berührungstelle der Flüssigkeiten in das engere Rohr fällt (in der Fig. nach *x*) und daß man die Bewegung dieser Berührungsstelle in dem engeren Rohrtheile *A* mittelst einer durch Schlitze *a a* und Stellschrauben *b b* verstellbaren Scala *D* mißt, deren Nullpunkt bei *x* liegt.

Ist z. B. das Querschnittsverhältniß von *A* zu *B* und *C* wie 1 : 20, so führt eine Senkung des Flüssigkeitsspiegels von *B* um 1 mm eine Verschiebung des Berührungspunktes *x* um 20 mm herbei, so daß sehr geringen Druckdifferenzen deutlich sichtbar gemacht werden können.

Nr. 18303 vom 1. Juni 1881.

Pierre Emile Martin in Sireuil, Charente.

Herstellung von Flußeisenlegirungen.

Patentirt ist die Herstellung von Wolfram-, Chrom-, Titan-, Kobalt- oder Nickelschwamm durch Reduction der betreffenden Erze in geschlossenen Gefäßen vermittelst Kohle, Kohlenwasserstoffe, Ammoniak etc. bei Hellrothglut in Verbindung mit der darauf folgenden Verschmelzung des so hergestellten Schwammes mit manganhaltigem Roheisen zu Legirungen. Die so erhaltenen Ferrokohlenmetalle dienen als Zuschlag beim Siemens-Martin-Procefs.

Nr. 19771 vom 25. März 1882.

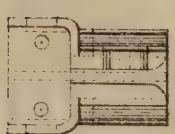
Max Orenstein in Berlin.

Stofsverbindung für transportable Eisenbahngeleise.

Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.



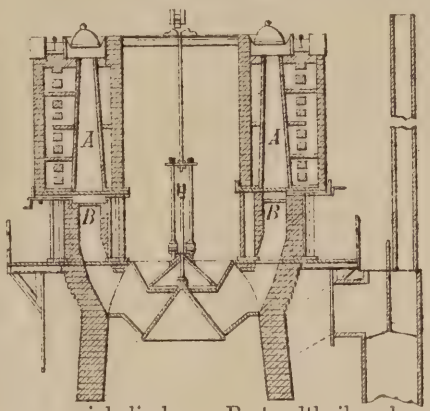
Der Stofsstuhl (Fig. 2 und 4) hat rechts den offenen Querschnitt (Fig. 1); die Schiene wird durch den U förmigen Bolzen *f* und die in Einschnitte eintretenden Klemmplatten *g* festgehalten. Links ist der Querschnitt nach Fig. 3 gestaltet, der Fuß also durch Rippen überdeckt; durch den Steg und das Ohr *o* kann ein Schraubenbolzen gezogen werden. Die Stofslasche *c* (Fig. 5) wird durch nur einen hakenförmigen Schraubenbolzen *d* befestigt.

Englische Patente.

Neuerungen an Hochöfen.

Von W. Ferrie in Calderbank.

Die Neuerungen beziehen sich auf die Ofenklasse, bei welcher über der Gicht Retorten angebracht sind, die eine Verwandlung von Kohle in den zum Schmelzen benöthigten Koks und eine Nutzbarmachung der entweichenden Gase mit Gewinnung der ammoniakalischen Bestandtheile bezwecken.



Die Retorten *A* sind bei *B* und den Stellen, wo von denselben ausgehende Kanäle den Ofen-Mantel treffen, mit Schiebern versehen, deren Zweck eine Verhinderung des Zutrittes von Luft oder der Gichtgase zu den Retorten ist. Die letzteren sind von gemauerten Kanälen umgeben, in welchen die abziehenden Gichtgase verbrannt werden und so die Heizung der Retorten bewirken; die gasförmigen Destillationsproducte werden in einer Röhre mit Wasserabschluß gesammelt und nach Condensatoren geleitet. Um ein zu hartes Aufschlagen einer Beschickung, die aus großer Höhe fällt, zu vermeiden, wird ferner der Gichtverschluß mit einem zweiten, nahe über der Ofensäule liegenden Trichter versehen. Eine weitere Neuerung besteht in der directen Ausnutzung überflüssiger Hochofengase, um in Retorten Eisenstein und Thonschiefer einer zersetzenden Destillation auszusetzen, in der Absicht, in geschlossenen Retorten Kohleneisenstein und bituminöse Eisensteine zu rösten und so die darin enthaltene Kohle in Koks überzuführen, wodurch der Brennmaterialverbrauch vermindert und gleichzeitig Theer und Ammoniak gewonnen werden.

Gewinnung von Ammoniak aus Hochofengasen.

J. and J. Addie in Glasgow.

Das Verfahren beruht auf der chemischen Verbindung des Stickstoffes der Hochofengase mit Wasserstoff in statu nascende, der durch die Zersetzung von Wasserdampf in den genannten Gasen gebildet wird.

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Werke.	Production im Aug. 1882. Tonnen.
Puddel-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe* . . . . . (Rheinland, Westfalen.)	37	69 302
	Ostdeutsche Gruppe . . . . . (Schlesien.)	13	26 360
	Mitteldeutsche Gruppe . . . . . (Sachsen, Thüringen.)	1	—
	Norddeutsche Gruppe . . . . . (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	2 827
	Süddeutsche Gruppe . . . . . (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau.)	12	40 180
	Südwestdeutsche Gruppe . . . . . (Saarbezirk, Lothringen.)	8	36 811
	Puddel-Roheisen Summa .	72	175 480
	(im Juli 1882	73	178 723)
Spiegeleisen.	*Nordwestliche Gruppe*	14	10 582
	Süddeutsche Gruppe	1	1 830
	Südwestdeutsche Gruppe	—	—
	Spiegeleisen Summa .	15	12 412
	(im Juli 1882	17	9 649)
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	16	46 293
	Ostdeutsche Gruppe	1	3 734
	Mitteldeutsche Gruppe	1	1 551
	Norddeutsche Gruppe (Thomas-Roheisen) .	1	4 780
	Süddeutsche Gruppe	1	1 690
	Südwestdeutsche Gruppe	3	3 743
	Bessemer-Roheisen Summa .	23	61 791
	(im Juli 1882	22	57 382)
Giefserei-Roheisen und **Gufswaaren I. Schmelzung.**	*Nordwestliche Gruppe*	9	7 283
	Ostdeutsche Gruppe	7	2 131
	Mitteldeutsche Gruppe	1	1 060
	Norddeutsche Gruppe	1	1 201
	Süddeutsche Gruppe	9	4 781
	Südwestdeutsche Gruppe	3	3 207
	Giefserei-Roheisen Summa .	30	19 663
	(im Juli 1882	28	19 279)

Zusammenstellung.	
Puddel-Roheisen	175 480
Spiegeleisen	12 412
Bessemer-Roheisen	61 791
Giefserei-Roheisen	19 663
Summa .	269 346
Production der Werke, welche Fragebogen nicht beantwortet haben, nach Schätzung	2 100
Production im Aug. 1882	271 446
Production im Aug. 1881	222 602
Production vom 1. Januar bis 31. Aug. 1882	1 867 873
Production vom 1. Januar bis 31. Aug. 1881	1 770 367

Referate und kleinere Mittheilungen.

An
die Redaction von „Stahl und Eisen“.

In Ihrem Hefte Nr. 4, Jahrgang 2, referirt Herr R. M. Daelen, dafs die Zahl der Chargen, welche bei dem Besuche der Mitglieder des „Iron and Steel Institute“ in der Bessemeranlage des Bochumer Vereins gemacht wurden, an diesem Tage 52 in 24 Stunden gewesen sei.

Diese Angabe ist an sich völlig richtig, sie giebt aber doch noch nicht ein Bild von der dort erlangten Geschwindigkeit beim Giefsen.

Der Besuch jener Herren, welche in drei Partieen eingetheilt waren, dauerte im ganzen $2^3/_4$ Stunden, und wurden in dieser Zeit 10 Chargen geblasen, was ohne Schwierigkeit geschah. Es wurden im allgemeinen Schienen und Bandagen und zwar alle einzeln gegossen; es waren aber auch Chargen darunter, wo viel leichtere Blöcke (bis zu 80 kg wiegend) mitgegossen wurden. Von den 10 Chargen waren zwei aus vom Hochofen flüssig zugeführtem Eisen erblasen, die übrigen in einem Cupolofen geschmolzen worden.

Wenn also Herr Fritz nicht im Stande gewesen ist, die Production von zwei Convertern bei Anwendung der Bochumer Giefseinrichtung los zu werden, so mufs er in Amerika irgend einen Grundfehler gemacht haben, denn so schnell wie in jenen Stunden in Bochum gearbeitet wurde, scheint in Amerika noch Niemand gearbeitet zu haben.

Indem ich die Veröffentlichung des Vorstehenden Ihrem Ermessen überlasse, zeichne ich

hochachtungsvoll

O. Helmholtz.

Linden vor Hannover, den 13. October 1882.

Verein für Eisenbahnkunde.

Sitzung vom 12. September 1882.

Vorsitzender: Herr Geh. Ober-Reg.-Rath *Streckert.*
Schriftführer: Herr Reg.-Baumeister *Lantzendörffer.*

Herr Ober-Ingenieur W. Clauſs aus Braunschweig spricht über „Personenwagen schnellfahrender Züge“. — Anknüpfend an den von Herrn Maschinen-Inspector Wichert über Einrichtung und Ausstattung der Personenwagen vor einiger Zeit im Verein gehaltenen Vortrag beleuchtet der Vortragende die in neuerer Zeit an den Personenwagen theils getroffenen, theils für dieselben projectirten Einrichtungen. Von jeher sei es der Stolz der grofsen Mehrzahl der deutschen Eisenbahn-Verwaltungen gewesen, in dem Comfort und der Ausrüstung der Wagen den Wünschen des Publikums entgegenzukommen, ja man sei hin und wieder selbst zu weit darin gegangen. Der Redner erinnert an die Verdienste, welche sich der Norddeutsche Eisenbahn-Verein nach dieser Richtung hin erworben habe. Durch die regelmäfsigen Conferenzen der Oberbeamten, in welchen fast alle Zweige der gesammten Eisenbahntechnik zur Discussion gelangten, in welchen der Betrieb in gleicher Weise Beachtung fand, habe derselbe Grofses geleistet. In denselben sei auch schon die Frage der Intercommunications-Wagen in Anregung gebracht worden, indem Redner selbst im Jahre 1867 ein Project für einen solchen Wagen vorgelegt habe, welches aber abgelehnt worden wäre. Den Gründen dieser Ablehnung stimme er jetzt selbst bei, denn auch er könne sich für das Intercommunicationssystem nicht mehr erwärmen.

Der Norddeutsche Eisenbahn-Verein wurde später erheblich erweitert, und in diesem erweiterten Vereine wurde 1880 auf Antrag der Berlin-Anhaltischen Eisenbahn eine Commission gewählt, welche sich mit den Untersuchungen über den unruhigen Gang der Fahrzeuge beschäftigen sollte. In Folge dessen wurden von 17 Eisenbahn-Verwaltungen Enquêten veranlafst. Zahlreiche und interessante Versuche sind von den verschiedenen Verwaltungen gestellt worden. Besonderes Interesse verdienen die von Herrn Maschineninspector Stösger auf der Anhaltischen Eisenbahn angestellten sogenannten Tast-Experimente, sowie die auf den Sächsischen Staatsbahnen und der Berlin-Lehrter Bahn mit ganzen Zügen ausgeführten Experimente u. a. m. Redner hat selbst viele Versuche ausgeführt, deren Resultate er mittheilt.

In der Conferenz zu Hamburg im Februar d. J. wurde von der Commission über diese ganze Frage Bericht erstattet und die Hauptpunkte in 16 Positionen zusammengefafst. Es dürfte von Interesse sein, aus diesen Positionen mitzutheilen, dafs die gewöhnlichen Coupé-Wagen den breiten, weit überstehenden Intercommunications-Wagen mit Mittel- oder Seitengang vorzuziehen sind, und dafs zur Schalldämpfung sich Räder aus Holz oder Papier empfehlen.

Redner geht nun zu einer rein persönlichen näheren Betrachtung der einzelnen Punkte zur Erzielung eines ruhigen Ganges der Fahrzeuge in schnell fahrenden Zügen über. Zunächst hält derselbe nicht blofs Untersuchungen des Verhaltens der Fahrzeuge, sondern auch des Oberbaues für nothwendig. Nach seinen persönlichen Erfahrungen hat sich gezeigt, dafs der hölzerne Querschwellen-Oberbau sich im allgemeinen am sanftesten und ruhigsten fährt, namentlich wo die Stofsverbindung, der wesentlichste Erreger der Undulationen, unverrückbar starr und fest, der Schienenkopf selbst eben, die Spur straff erhalten wird. Der eiserne Oberbau, welcher auf den Braunschweigischen Linien seit 20 resp. 15 Jahren an drei verschiedenen Stellen in einer Länge von 37 km vorhanden ist, reagirt auf den Indicator stets mit härteren Stöfsen, obgleich die Gesammtwirkung der Bewegung keineswegs eine unangenehme genannt werden darf, vielmehr ein gewisses Gefühl der Sicherheit erweckt. Der eiserne Querschwellen-Oberbau ist nach Ansicht des Redners auf Grund einiger von ihm gemachten Länge-Versuche mit Probe-Schwellen und nach seinen persönlichen Reiseempfindungen a priori für sehr rasch fahrende Züge dem eisernen Langschwellen-Systeme und dem hölzernen Querschwellen-Oberbau nachzustellen.

Wesentliche, eine ruhige Fahrt störende Factoren sind endlich die Wege-Uebergänge, die Herzstücke, die Durchschneidungen und die Weichen. Der Vortragende giebt den aus Stahlschienen regelrecht zusammengesetzten Herzstücken und Durchschneidungen den Vorzug und hält Weichen mit gekrümmten Zungen für die besseren.

Hinsichtlich des Fahrzeuges hält der Redner die elastischen Speichenräder für besser als Scheibenräder, die hölzernen Mansell- und die Papierräder allen überlegen. Sechsrädrige Wagen haben nach seinen Erfahrungen vor den vierrädrigen keinen wesentlichen Vorzug. Den Durchmesser der Personenwagenräder wünscht Redner gröfser, als die preufsischen Normalien vorschreiben, die Steigung des Radconus = $^1/_{16}$, die Federn an den Enden doppelt gebogen und die Mittelfeder der sechsrädrigen Wagen im Verhältnifs 7 : 6 länger als die Aufsenfedern. Dafs aufserdem

eine sorgfältige Belastung der Federn und eine Controlle der Federspannung unbedingt nothwendig ist, hält Redner für selbstverständlich.

Zwischenlagen von Gummi zwischen Oberkasten und Untergestell sind nach seiner Ansicht zur Dämpfung des Schalles zu empfehlen. Die durch die Gröfse und Schwere bedingte Ruhe und Sanftheit der Bewegung der Pullman-Wagen scheinen dem Redner zu theuer erkauft. Die auf die Wagendecke aufgebauten Ventilationskasten hält er für unzweckmäfsig und eine Ventilation durch die Seitenfenster für genügend. Zur Verbesserung der letzteren hat Redner eine Ventilationsvorrichtung construirt, von welcher er ein Modell vorzeigt.

Eine längere Betrachtung widmet sodann der Redner den Stofsbuffern. Er hält dieselben für ungenügend und möchte gern dem Beispiele der englischen und französischen Ingenieure folgen, welche der grofsen Mehrzahl nach die alte Bufferanordnung mit 2 langen C-Federn im Untergestell für alle Personenwagen consequent festgehalten haben.

Nach diesem mit grofsem Beifall aufgenommenen Vortrage erläutert der Redner noch einige von ihm mitgebrachte Modelle einer Industrieweiche und eines Weichenverschlusses.

Alsdann macht der Vorsitzende eine längere Mittheilung über den am 3. September d. J. stattgehabten Unglücksfall bei Hugstetten, an welchen sich eine kurze Discussion knüpft.

Amerikanische Reiseberichte.

(Schlufs aus vorigem Heft.)

Ein amerikanischer Hüttenmann schrieb gelegentlich eines Besuches der von Bolkow, Vaughan & Co. in Eston bei Middlesborough angelegten neuen Stahlwerke dem »Engineering and Mining Journal« u. a. kürzlich Folgendes:

Bei einem Besuche der Albany & Rensselaer Steelworks in Troy sagte, wie man sich erzählt, Herr Thomas zu Holley: »Mein Wunsch wäre, hier auf einer Coquille sitzen zu können, um dem Betrieb acht Tage lang zuzuschauen,« worauf Holleys Antwort die war, dafs er dann erst aus England eine Coquille herholen müfste, die genugsam kalt wäre, um als Ruhesitz zu dienen. Ein ähnlicher Wunsch erfafste mich bei der Besichtigung der neuen Stahlwerke in Eston, ich hätte dort ebenfalls 8 Tage lang zusehen mögen und würde dort auch eine hinlänglich kalte Coquille als Sitzplatz gefunden haben, denn die Differenz in der Temperatur der Coquillen bildet einen der Hauptunterschiede zwischen einer englischen und einer amerikanischen Stahlanlage.

Mr. W. Jones, der Leiter der Edgar Thomson-Stahlwerke, weilte ebenfalls eine ganze Woche in Eston, während er anderseits es nicht der Mühe werth hielt, die nebenan liegenden Hochöfen von L. Bell auch nur anzusehen, da dieselben nur 500 t wöchentliche gegen 299 t tägliche Production eines seiner eigenen Oefen aufzuweisen hätten. Jones soll übrigens seit seinem Besuch auf den Eston-Werken seine Vorliebe für Triowalzen in eine solche für Duowalzen umgeändert haben, nur noch für Vorwalzen Trio vorziehen.

Die Lage der neuen Stahlwerke ist eine aufserordentlich glücklich gewählte. An der nordöstlichen Küste Englands, an dem Ufer des Tees, der dort noch für die gröfsten Schiffe fahrbar ist, und mitten in fast unerschöpflichem Vorkommen von Eisenerz und Kalksteinen und nur 30 engl. Meilen von den vorzüglichen Durham Koks entfernt, liegt das Werk in commercieller Hinsicht unvergleichlich.

Mit dem Werk sind 19 Hochöfen verbunden, welche theils vor 30, theils vor 10 bis 12 Jahren erbaut wurden. Von denselben ist nichts besonders Bemerkenswerthes zu berichten. — Der heutige amerikanische Hochofen-Betrieb ist dem englischen in jeder Beziehung überlegen. Dasselbe ist bei dem Betrieb der Puddel- und Walzwerke, der Tiegelgufs- und mehrerer Bessemerstahlwerke der Fall, die ich Gelegenheit zu sehen hatte. Anders dagegen liegt die Sache bei den neuen Stahlwerken in Eston. Dieselben sind nicht nur hinsichtlich der Gröfse der Anlage und der Production, sondern auch hinsichtlich der allgemeinen Anordnung und Betrieb den Stahlwerken in Amerika im Vorsprung. Und warum sollten sie ihn nicht haben? sind sie doch nach eingehendem Studium der amerikanischen Hütten gebaut worden! Einen Vergleich mit den neuen Stahlwerken in South-Chicago * oder in Scranton kann ich nicht ziehen, da ich dieselben nicht kenne. Ich kann mir indefs nicht vorstellen, dafs letztere den Eston-Werken überlegen sein können, falls sie nicht nach dem Studium der letzteren angelegt worden sind.

Ich will hiermit nicht gesagt haben, dafs die Eston-Werke über jeder Kritik erhaben sind, selbst nicht vom gegenwärtigen Standpunkte des amerikanischen Betriebes. Denn so gut die Eston-Werke in mancher Hinsicht mit der Aufnahme und Vervollkommnung amerikanischer Ideen und in anderer Hinsicht wiederum mit der Beibehaltung englischer gefahren sind, so sind dennoch verschiedene Einrichtungen dort, die besser nach amerikanischen Grundsätzen getroffen worden wären.

Es sei in Nachstehendem eine Beschreibung der Anlagen gegeben, wie sie mir nach einem eintägigen Besuch derselben möglich ist.

Die Stahlhütte besteht aus einer Reihe von vier Convertoren mit saurem Futter und je 5 t Fassungsvermögen und vier Convertoren mit basischem Futter und je 10 t Fassungsvermögen; sämmtliche sind in einer Linie gebaut. Die ersteren, die sog. Hämatit-Convertoren, liegen nebst ihrer dahinterliegenden Plattform in einiger Entfernung von den anderen vier Convertoren nebst deren zugehöriger Plattform. Die Convertoren sind zu je zwei in einer Giefsgrube aufgestellt, die Drehachsen derselben liegen gegen die Plattform geneigt, so dafs, wenn zwei zusammengehörige Convertoren horizontal geneigt werden, die Mündungen gegeneinander zeigen und sich unmittelbar über dem von der Giefspfanne beschriebenen Kreise befinden, während die Böden gegen die Plattform gekehrt sind. In dem Mittelpunkt einer jeden Giefsgrube befindet sich zur Bedienung beider Birnen eine Pfanne, welche mittelst Hydraulik genügend hoch gehoben werden kann, um über die in der Höhe der Hauptflur aufgestellten Coquillen geführt zu werden. Hierdurch fällt die allgemein gebräuchliche tiefe Giefsgrube weg, spart gleichzeitig Arbeit in der Entfernung der unvermeidlichen Gufsabfälle aus der Grube und erleichtert ungemein die Aufstellung der Coquillen.

Auf der hinter jedem Satz von 4 Convertoren befindlichen Plattform befindet sich ein Geleise, auf welchem eine Locomotive den verschiedenen Convertoren je nach Bedarf Pfannen voll geschmolzenen Roh- oder Spiegeleisens zuführt. Das erstere wird aus den das Werk in einiger Entfernung umgebenden Hochöfen abgestochen; die Pfannen werden mittelst Locomotiven bis an die Plattform und mittelst eines hydraulischen Aufzuges auf das Geleise derselben gebracht. Die vier vorhandenen Cupolöfen für Spiegel liegen auf der Plattform selbst.

Im Vergleich mit amerikanischen Anlagen fällt die gröfsere Zahl von Convertoren auf, die zur Producirung eines gleichen Stahlquantums erforderlich ist. Es

---

* Siehe deren Beschreibung Heft Nr. 9 dieses Jahrgangs.

geht ein charakteristischer Unterschied zwischen jedem amerikanischen und europäischen Betrieb, welcher Art er sei, durch; dieser Unterschied liegt nicht nur in der allgemeinen Anordnung, den maschinellen Vorrichtungen und der gröfseren Gewandtheit (smartness) der amerikanischen Arbeiter, sondern ist in den verschiedenen Grundbedingungen beider Länder, die theilweise auf die abweichenden nationalen Gewohnheiten der Kapitalisten zurückzuführen sind, begründet.

Es mag hier angeführt sein: 1. ist in Amerika das Geld theurer, und ist es schwierig, sich dasselbe dort in gröfserer Menge zur Anlage in Eisenwerken zu verschaffen; 2. kostet dort ein zu einer Hüttenanlage geeignetes Terrain mehr; 3. ist dort die Arbeitskraft theurer. Diese Ursachen bilden den Anlafs sowohl zu einer gröfseren Sorgfalt in der Verwendung des Betriebskapitals, so dafs man lieber zwei Convertoren als vier oder an Stelle von zwei Hochöfen deren einen baut, als auch dazu, dafs man die Leistungsfähigkeit bis aufs höchste anspannt, so dafs womöglich zwei Convertoren die Arbeit von vier verrichten. Der Unterschied der nationalen Gewohnheiten zeigt sich vornehmlich in dem gröfseren Conservatismus, dem »Langsam aber sicher« und in keinem Eingehen eines Risikos der englischen Fabricanten und der gröfseren Schnelligkeit, einen Gedanken zu fassen und ihn auszuführen, sowie der gröfseren Geneigtheit zu riskiren bei den Amerikanern. Wenn beide den gleichen Zweck verfolgen, z. B. wöchentlich 2500 t Schienen zu fabriciren, so baut der Engländer vier Convertoren, je zwei Vor- und Fertig-Walzenstrafsen und, falls er beabsichtigt, eigenes Roheisen zu verwenden, einen Hochofen von mindestens 3000 t Leistungsfähigkeit. Er hält daran fest, seine Leute stets beschäftigt zu halten und zu dem Zwecke die Hälfte der Maschinerieen als Reserve nöthig zu haben. So sind jeder Zeit von seinen vier Convertoren nur zwei, von seinen Vorwalzen nur zwei und von seinen Schienenwalzen nur zwei in Betrieb, während die andere Hälfte in gutem Zustande bereit steht, um in Benutzung zu treten, sobald ein Theil der benutzten Maschinerieen reparaturbedürftig wird. Der Amerikaner baut seine Anlage gerade in der halben Gröfse; setzt sich dem Risiko eines gelegentlichen Bruches aus, der einen Stillstand des ganzen Werkes zur Folge hat, trifft aber Vorbereitungen, um die Reparatur schleunigst vornehmen zu können, und läfst, um die bei der Reparatur verloren gegangene Zeit wieder einzuholen, seine Maschine, so lange sie sich drehen kann, möglichst schnell laufen. Das beiderseits erzielte Resultat ist, dafs der Engländer findet, dafs er die Leistungsfähigkeit der Anlage unterschätzt hat; er fabricirt eher 3000 als 2500 t, während der Amerikaner stets darauf bedacht ist, jede Operationsperiode möglichst zu stürzen und den Betrieb nach Möglichkeit mehr und mehr zu beschleunigen, bis er eine Production von 3500 t oder mehr als die doppelt so grofse engl. Anlage erreicht hat.

Eine schlagende Illustration des amerikanischen Verfahrens bietet Harrisburg. Kurz nach dem Aufkommen des Bessemer-Processes, als noch 500 t als gute Leistung zweier Convertoren galt, wurde dort eine Anlage mit zwei Convertoren gebaut. Es wurde später eine Vergröfserung um vier Convertoren geplant; man kam aber nur so weit, die dazu nöthigen Gebäude zu vollenden, denn mittlerweile war die Leistungsfähigkeit der zwei vorhandenen Convertoren auf die von den sechs Convertoren erwartete gesteigert worden, und die vier neuen wurden nie gebaut. Ein anderes Beispiel bietet die Bessemerstahl-Production des vergangenen Jahres: Zu einer Zeit unerhörter Nachfrage für Stahl producirte England mit fünfmal so viel Convertoren, von denen die Hälfte still lag, kaum mehr Stahl als Amerika mit seinen sämmtlich arbeitenden 24 Convertoren.

Kehren wir zu den Eston-Werken zurück. In der Hämatit-Abtheilung fand ich nichts besonders Bemerkenswerthes, nur fiel mir die gröfsere Dauer einer jeden Charge auf und dafs während derselben wiederholt der Convertor heruntergekippt und ein Zusatz von Schrott eingebracht wurde. Letzterer wird hierdurch zwar vernutzt, die Schnelligkeit jeder Operation und die Gröfse der täglichen Leistung leiden indefs darunter.

In der basischen Abtheilung war alles neu: in Amerika ist nichts Aehnliches vorhanden, wenngleich dies nicht mehr lange dauern wird.

Auf die vielleicht aufgeworfene Frage: „Ist der basische Procefs so weit entwickelt, dafs er von commerciellem Erfolg begleitet ist?“ kann ich zur Bejahung aufser mit meinem selbstgebildeten Urtheil mit dem erster Autoritäten antworten. Man hat in Amerika wohl daran gethan, das Verfahren bislang nicht aufzunehmen. Es war eine richtige Politik, erst die von Bolkow, Vaughan & Co. und continentalen Werken angestellten kostspieligen Versuche abzuwarten, welche die Beseitigung verschiedener Schwierigkeiten zum Zwecke hatten. Jetzt wäre es aber klug, nicht länger zu warten.

	Birne Nr. 1.		Birne Nr. 4.
	Erste Charge.	Zweite Charge.	Dritte Charge.
	St. M. S.	St. M. S.	St. M. S.
Beginn des Roheisenabstichs	0 0 0	1 27 0	0 0 0
Füllung fertig	0 6 40	0 8 0	—
Loslösung des Rinnenendes (zufälliger Aufenthalt)	0 7 40	—	—
Beginn des Blasens	0 16 0	0 10 0	0 5 0
Anscheinend schwaches Blasen, Flamme kaum sichtbar, dann roth, hochroth, purpurroth; durchsichtig. Gelbliche Färbung, noch durchsichtig mit wenig Funken	0 20 0	—	—
lebhafte Flamme, aufsen gelblich weifs und nicht mehr durchsichtig	0 22 30	—	—
Dichte Flamme, gelb und weifs	0 25 0	—	—
Purpurgestreifte Flamme, über 15 Fufs hoch	0 27 0	—	—
Flamme nicht mehr so hoch, aber lebhaft und mit grofsem Geräusch brennend	0 29 0	—	—
Aufhören der Kohlenstofflamme	0 30 0	—	—
Farbe röthlich-gelb und schwaches Blasen	0 30 30	—	—
Geringe Drehung der Birne seitwärts, röthlich brauner Dampf und viele Funken. Drehung der Birne in die Horizontale gegen die Plattform	0 33 40	—	—
Probeentnahme	0 35 0	0 30 0	0 33 0
Erneuertes Blasen und Birne vertical	0 37 30	0 34 0	—
Gelblich-weifse Flamme und 5 Fufs hoch; Birne horizontal gedreht	0 39 0	—	—
Ein Theil des Metalls in die Giefspfanne gelassen	0 40 30	0 35 40	0 36 0
In letztere erste Spiegeleisenpfanne gegossen	0 43 0	0 38 0	—
Zweite Pfanne Spiegeleisen	0 47 0	0 42 0	—
Converter ganz in die Giefspfanne entleert	0 48 30	0 43 0	—
Beginn des Gusses in die Coquillen	0 52 0	0 46 0	—
Herausnahme der Bodenplatte des Converters. Revision der Pfeifen und Wiedereinsetzen	1 2 0	—	—
Converter horizontal gegen die Plattform gedreht	1 3 0	—	—
Basische Zuschläge d. nächsten Charge eingebracht; fertig eingeschaufelt	1 21 0	—	—
Abfallenden eingeworfen; Birne nahezu vertical, dann wieder horizontal gedreht	1 24 0	—	—
Einsetzen des Rinnenendes	1 25 0	—	—
Roheisen eingebracht für die nächste Charge	1 27 0	—	—
Anfang der nächsten Charge	1 37 0	—	1 15 0
Dauer vom Gufs der ersten Hitze bis zu dem der zweiten	—	1 21 50	—
Minutenzahl von Anfang der Charge bis zur ersten Probeentnahme	0 19 0	0 20 0	0 28 0

Ohne mich auf die früher mehrfach beschriebenen Einzelheiten des basischen Verfahrens einzulassen, habe ich obenstehend eine Tafel gegeben, auf der die

verschiedenen Phasen verzeichnet sind, wie ich sie persönlich beobachtet habe. Die erte Charge ist sehr detaillirt, die zweite und dritte nur in groben Zügen angegeben.

Eine Betrachtung der Tafel ergiebt, dafs die Gesammtzeit einer Charge — hierunter die Zeitdauer von einem bestimmten Punkte derselben bis zum gleichen Punkte der nächsten verstanden — von 1 Stunde 15 Minuten bis zu 1 Stunde 37 Minuten und die zugehörige Dauer wirklichen Blasens von 19 bis 28 Minuten schwankte. Die zu den verschiedenen Operationen nöthige Zeit schwankte in den drei Chargen beträchtlich; weshalb die Dauer des eigentlichen Blasens so stark schwankte, wurde mir nicht erklärt. Es mag aber aus dem Umstande entsprungen sein, dafs aus Birne Nr. 1 gerade ein Gufs geschehen war, während Nr. 4 vorher reparirt und mit Kohle angeheizt worden war.

Nach amerikanischer Auffassung erscheint viel Zeit auf verschiedene Perioden der Charge vergeudet zu sein. Dies ist namentlich bei der Zeitdauer (18 Minuten), die zur Einbringung der basischen Zuschläge erforderlich war, der Fall; es könnte dies durch eine Sturzkarre oder schiefe Ebene in Zeit einer Minute oder noch weniger erreicht werden. Es soll auch dort, wie man mir sagte, entsprechende Abänderung getroffen werden.

Die Zeit, die zum Giefsen des Stahles und Spiegeleisens in die Pfanne erforderlich ist, ist nicht verschwendet. Dieselbe bildet vielmehr eine Eigenthümlichkeit des basischen Processes, die aus der Einwirkung des im Spiegeleisen enthaltenen Kohlenstoffs auf die grofse Menge von Eisenoxyd und vielleicht auch freiem Sauerstoff herrührt, die nach dem Nachblasen im Stahl verbleibt. Zuerst wird die Hälfte des Stahls in die Pfanne gegossen, dann eine kleine Pfanne Spiegeleisen zugesetzt, wobei ein starkes Kochen eintritt und das Metall in der Pfanne aufschäumt und grofse Quantitäten Schlacke über den Rand wirft. Nachdem die Oberfläche sich wieder beruhigt hat, wird die zweite Pfanne Spiegeleisen eingegossen, die kein oder nur geringes Aufkochen bewirkt. Dann wird der Rest aus der Birne eingegossen, wodurch ein zweites Ueberkochen eintritt. Die grofse in der Pfanne statthabende Bewegung ist sicherlich von der Wirkung begleitet, dafs der Inhalt gehörig durcheinander gemischt wird und die Homogenität befördert. Es mag dies zu den vorzüglichen Resultaten beigetragen haben, die man mit solchem Stahl erzielt hat, wenn man ihn sowohl niedrig an Kohlenstoff wie an Mangan und mit nur Spuren von Silicium, jedoch nicht rothbrüchig infolge der Gegenwart von Eisenoxyd dargestellt hat. Durch Anschaffung einer tieferen Pfanne würde man Zeit sparen und sich der durch das Ueberkochen veranlafsten Belästigungen entziehen.

Während die Birnen Nr. 1 und 4 in jeder Grube im Betrieb waren, wurden Nr. 2 und 3, ebenfalls eine in jeder Grube, in Bereitschaft gesetzt, um sofort benutzt zu werden, wenn die ersteren zur Reparatur still zu setzen waren. Eine erhielt einen neuen Boden, die andere wurde mit Brennmaterial angeheizt. Dergestalt ist jeder Zeit nur eine Birne in jeder Grube im Betrieb.

Man theilte mir mit, dafs die basischen Werke im Durchschnitt 10 Hitzen pro Tag von 12 Stunden in jeder Giefsgrube machen; dies ergiebt, da jede Charge 10 Brutto-Tonnen hält, 400 t pro Tag. Diese Angabe ist aber überschritten worden, da 2550 t in einer Woche ausgebracht worden sind. Ich bezweifle nicht, dafs bei Zufügung weniger geringer Verbesserungen, wie einer Einschüttvorrichtung für die basischen Zuschläge, einer Vergrösserung der Pfanne, um die Mischung zu beschleunigen, und Anstellung einiger Arbeiter mehr, die Leistung der vier Convertoren auf wöchentlich 5000 t gesteigert werden könnte. Hierzu wäre indefs die in Amerika übliche Auffassung „of rushing things“ erforderlich. —

Die von Thomas und Gilchrist kürzlich veröffentlichte Denkschrift* giebt schliefslich dem Berichterstatter noch Gelegenheit zu bemerken, dafs der darin angestellte Vergleich über die Herstellungskosten von Puddeleisen und basischem Stahl in Nordamerika noch vielmehr zu gunsten des letzteren ausfallen werde als anderswo, weil die Handarbeit dort so viel höher bezahlt werde.

Das neue Stahlwerk der North-Eastern Steel Co. in Middlesborough.

Diese Anlage ist mit besonderer Berücksichtigung der im basischen Procefs erforderlichen Einrichtungen entworfen worden, und ist man namentlich darauf bedacht gewesen, die durch die gröfsere Abnutzung der Futter häufiger als im sauren Procefs nöthigen Reparaturen schnellstens bewirken zu können. Die Hütte besitzt vier 10 t Convertoren, die in einer Reihe aufgestellt sind. Das Gehäuse besteht je aus 3 Theilen, von denen der mittlere Theil nach der Holley patentirten Construction aus dem Zapfenring auslösbar ist. An dem einen Ende der Convertorreihe stehen 4 Cupolöfen zum Schmelzen des Roheisens, ihre Abstichlöcher liegen 6 Fufs über der Hüttenflur, während andere vier, zum Schmelzen des Spiegeleisens bestimmte Oefen je ihr Abstichloch etwa 5 Fufs über der Beschickungsbühne der Roheisen-Oefen liegen haben. Das geschmolzene und in einer Pfanne fortgeschaffte Roheisen wird mit einem, zwischen den Cupolöfen und den Convertoren gelegenen hydraulischen Aufzug bis auf die Höhe der Convertorbühne gehoben, die mit der Beschickungsbühne der Roheisen-Cupolöfen auf gleicher Höhe liegt; dann wird es durch eine kleine Locomotive bis vor den Convertor gebracht und in denselben eingegossen. Das Spiegeleisen wird in ähnlicher Weise zugesetzt, nur ist kein Heben desselben nöthig. Ein zweiter 20 t Aufzug liegt an dem äufsersten Ende der Cupolofenbühne, durch den ganze Wagenladungen Roheisen und Koks heraufgeschafft werden können; beide Aufzüge können indefs zu jedem der Zwecke benutzt werden, für welchen jeder eigens construirt ist. Hinter den vier Convertoren liegt der Raum zur Herstellung der Fütterungen und Böden und dahinter die Mühlen und Walzen, die die Zerkleinerung des basischen Materials besorgen. Vor jedem Convertorpaar liegt ein Krahnen mit Pfanne, der den geschmolzenen Stahl von den Convertoren zu einem grofsen Giefskrahn schaffen soll. Letzterer ist in der Mitte gelegen und kann von beiden Vermittlungskrahnen den Stahl empfangen. Die Giefsgrube wird von vier Ingot-Krahnen zur Aufstellung der Coquillen und Fortschaffung der Ingots bedient. Unmittelbar vor dem Giefsraum liegt die Vorwalze, die aus einem Walzenpaar von je 36 Zoll Durchmesser besteht und von einer Reversirmaschine getrieben wird. In derselben sollen Ingots bis zu 15 Zoll Quadrat zu Blooms verwalzt werden. Falls letztere direct verkauft werden, werden sie seitswärts zur Hütte hinaus behufs Verladung geschafft; sollen sie noch in Schienen oder andere Fertigfabricate verarbeitet werden, so werden sie mittelst Zuführungsrollen direct zu den Fertigwalzen geführt. Letztere werden durch ein Paar mächtiger Reversirmaschinen getrieben, die direct an die Walzen angekuppelt sind und die im Stande sind, die Blooms direct zu Schienen jeder Art, einschliefslich Pferdebahnschinen, T-, L- und U-Eisen, Knüppel und Stäben. Diese werden zu den Warmsägen geschafft, in die erforderlichen Längen geschnitten und in üblicher Weise fertig gestellt. Ein grofser Vorzug der

* Vergleiche Heft 7 d. Jahrg.

Anlage ist der, dafs von den vier Convertoren stets zwei, oft drei vollkommen betriebsfähig und in der Lage sind, geschmolzenes Eisen aufzunehmen, so dafs stets, wenn ein Convertor heruntergekippt wird, ein anderer aufgerichtet werden kann. Dies ermöglicht ein ständiges Blasen und eine Ausnutzung der Zeit, die gewöhnlich zum Probenehmen verloren geht, ohne die Reparatur der Fütterung zu überstürzen, wodurch häufig lästiger Verzug entsteht. Aus der Beschreibung der Gießgrube ist ersichtlich, dafs deren Anordnung einen ständig fliefsenden Strahl heifsen Stahles von dem einen oder dem andern Vermittlungs-Krahnen ermöglicht, und die Productionshöhe der Convertoren nur durch die Maximalleistungsfähigkeit des Gießkrahnens begrenzt ist. Durch die Heraufschaffung ganzer Wagenladungen Roheisen und Koks wird gegenüber dem üblichen Verfahren erheblich gespart. Obgleich die Gesellschaft beabsichtigt, geschmolzenes Roheisen direct von den benachbarten Hochöfen zu entnehmen, so hat man es doch für angezeigt befunden, die Cupolofenanlage möglichst vollkommen anzulegen, um von dem in der Nachbarschaft erblasenen Roheisen unabhängig zu bleiben. Der erforderliche Kalk und Dolomit wird aus den Waggons von der Höhe in Lagerplätze gestürzt, von wo es in geeigneter Weise nach den Convertoren und den Mühlen geschafft wird.

Besondere Aufmerksamkeit soll der Fabrication von zur Verarbeitung zu Telegraphendraht und Weifsblech geeigneten Knüppeln geschenkt werden, da sich gerade hierfür die Producte des basischen Verfahrens am besten bewährt haben.

(Nach dem Ironmonger.)

Gröfste Leistung einer englischen Bessemer-Gießgrube.

Englischen Berichten zufolge haben die Blaenaoon Eisen- und Stahlwerke in der am 9. September endigenden Woche in $11^1/_2$ aufeinanderfolgenden Schichten 1803 t Bessemerstahl in einer Gießgrube mit zwei Convertoren erblasen. Es repräsentirt dies die gröfste Leistung von einer Gießgrube in England, trotzdem einige Gruben mit 3 Convertoren versehen sind. Der Stahl wird gleich auf den richtigen Kohlenstoffgehalt erblasen und ist von der besten Qualität.

Ueber die Zusammensetzung von Münzstahl

veröffentlicht Herr C. von Ernst in der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen einen dankenswerthen Beitrag. Er stützt sich in demselben hauptsächlich auf englische Untersuchungen, die sich auf eine Reihe von in der Praxis gut und schlecht bewährten Stempeln erstrecken, und gelangt zu dem Resultat, dafs zur Herstellung von Prägestempeln der Stahl am tauglichsten sei, in welchem der C-Gehalt nicht wesentlich von 0,8 % abweicht und die anderen Beimengungen sehr belanglos sind. Dies Urtheil sei aber als kein endgültiges zu bezeichnen, weil die Dauerhaftigkeit von einer Reihe Umständen abhängt, unter denen die Gröfse des Stempels, die zu prägende Münzsorte, der ausgeübte Druck, namentlich aber die Behandlung des Stahls beim Schneiden, Einsenken, Glühen, Härten und Tempern, sowie die Beschaffenheit der Holzkohle zu nennen seien. Herr von Ernst fordert schliefslich die Chemiker der Münzstätten zur Vornahme weiterer Untersuchungen auf.

Gjerssche Durchweichungsgruben.

In dem auf dem Wiener Meeting von Mr. Gjers gehaltenen Vortrag sind keine Angaben über die Höhe der Ersparnisse angegeben, die bei Anwendung des Verfahrens eintreten. Die Iron & Coal Trades Rev. schätzt dieselben neuerdings auf wenigstens 5 Mark pro Tonne fertigen Stahls, ohne hierfür indessen zuverlässige Zahlen zu Grunde legen zu können. Diese Schätzung erscheint uns ziemlich hoch gegriffen.

Kohlengewinnung mit Kalkpatronen.

Das neue, von uns im Heft Nr. 7 dieses Jahrgangs beschriebene Verfahren, um Kohle mittelst Patronen aus gebranntem Kalk zu lösen, ist neuerdings in der Hasard-Grube bei Lüttich mit dem besten Erfolg angewandt worden. Es gewinnt den Anschein, als ob das Verfahren sich dort in gröfserem Mafsstabe Eingang verschaffen wird.

Directe Darstellung von Eisen und Stahl.

Professor Sarnström hat im Laufe des letzten Jahres in Nyhamma und Söderfors in Schweden eine Reihe praktischer Versuche angestellt, um den im Schachtofen durch Reduction aus den Erzen erzeugten Eisenschwamm direct in Eisen oder Stahl überzuführen. Um hierbei keinen Verlust durch wieder beginnende Oxydation zu haben, legte er den Eisenschmelzherd unmittelbar an den Schachtofen, hierbei die Verbindung durch einen Kanal herstellend, durch welchen einerseits der Eisenschwamm in den Schmelzherd gezogen werden kann und anderseits die aus letzterem abziehenden Gase zur Reduction im Schachtofen mit verwandt werden können. Während der Zeit, in welcher der Herd zur Herausnahme der Luppen oder zur Vornahme sonstiger Arbeiten in demselben geöffnet ist, wird der Kanal abgeschlossen. Die mit Magneteisenstein mit 60 % Eisengehalt vorgenommenen Versuche ergaben als bestes Resultat, dafs pro 100 kg Blooms 180 kg Erz und 0,80 cbm Holzkohle erforderlich waren, d. h. 55,05 % Eisen ausgeschieden wurde. Sarnström behauptet, dafs die Blooms bei gutem Ofengang ausschliefslich mit Schweifshitzen zu fertiger Waare verarbeitet werden könnten, glaubt jedoch als die beste Verwendung ihre Verarbeitung im Martinofen zu erblicken, wobei sie infolge ihres hohen Ausbringens und der Vorzüglichkeit ihrer Qualität alle anderen und ähnliche Materialien übertreffen würden.

Comprimirter Stahl und Magnetismus.

In Nr. 6 d. Jahrg. berichteten wir über ein von M. Clémandot entdecktes Verfahren, um Stahl mittelst Druck zu härten, sowie, dafs derart gehärteter Stahl die Eigenschaft annehme, magnetisch zu werden. Spätere Versuche haben erwiesen, dafs dieser Magnetismus ein bleibender ist und nicht einmal durch Glühen und Ausschmieden verloren geht. Es ist bekannt, dafs gewöhnlicher, wassergekühlter Stahl seine Härte sowie die Coercitiv-Kraft verliert, wenn derselbe geglüht und weich wird. Nicht so beim comprimirten Stahl; nach Clémandot ist die magnetische Kraft von solchem unzerstörbar, in welcher Weise man ihn auch nachträglich behandelt. Er nahm mehrere Stücke aus dem Herzen einer magneto-elektrischen Maschine, zerstückelte sie und schmiedete die Stücke in einen Stab aus, den er comprimirte und in Platten schnitt, dann letztere magnetisirte, wodurch die anfänglich vorhandene magnetische Kraft wiederhergestellt wurde. Diese Kraft verblieb unveränderlich, trotzdem die Stücke nachher geglüht und ausgeschmiedet wurden. Es ist dies eine werthvolle Eigenschaft des neuen Stahls für elektromagnetische Zwecke. Aufserdem wird dasselbe durch eine solche Bearbeitung weich und homogen, wogegen getemperter Stahl hart und oft deformirt ist.

Manganhaltige Eisenerze im Murcia-District in Spanien.

Der französische Consul in Carthagena hat über das Vorkommen manganhaltiger Eisenerze in dem Murcia-District einen Bericht herausgegeben. Nach demselben sind die Erze sehr weit verbreitet und die Ausbeutung der wenig tiefen Gruben eine leichte und mit geringen Kosten verknüpfte. Die Förderung schwankte in den Jahren 1879, 1880 und 1882 zwischen 500 000 und 600 000 t, die nach Frankreich, England und den Vereinigten Staaten exportirt wurden. Das Erz enthält durchschnittlich 15 bis 18 % Mangan und 30 bis 36 % Eisen. Der Preis schwankt stark und richtet sich nach dem Mangan- und Eisengehalt, er beträgt von 0,60 bis 1 Frcs. pro Einheit Mangan und von 0,12 bis 0,16 Frcs. pro Einheit Eisen. Dies ergiebt für hochgradiges Erz 22,80 Frcs., für geringes 13,82 Frcs. loco Verschiffungshafen. Gewöhnliche Hämatite werden in keinem gröfseren Mafsstabe im Carthagena-District abgebaut, die Förderung beträgt 100 000 bis 150 000 t, die gröfstentheils im Lande selbst verbleiben.

Ueber Kesselexplosionen.

Im Bezirksverein a. d. Lenne d. V. d. Ing. hielt kürzlich Herr Prött einen bemerkenswerthen Vortrag über Kesselexplosionen. Wir lassen denselben nach dem in der Wochenschrift des genannten Vereins enthaltenen Auszuge nachstehend folgen:

Der Redner stellt zunächst fest, dafs durch sorgfältige Wartung und gewissenhafte Untersuchung der Kessel die meisten Explosionen zu vermeiden seien, da fast alle auf sehr einfache Ursachen zurückgeführt werden könnten.

Nach der amtlichen Statistik seien von 1877 bis einschliefslich 1880 in Deutschland 74 Explosionen vorgekommen, von welchen festgestellt worden sei, dafs

21 auf Wassermangel,
13 » örtliche Blechschwäche,
11 » mangelhafte Construction,
8 » zu hohe Dampfspannung,
5 » geminderte Widerstandsfähigkeit,
4 » Erglühen infolge zu starken Kesselsteinansatzes,
2 » mangelhafte Reparatur,
2 » schlechtes Material,
1 » mangelhafte Construction und übermäfsige Anstrengung,
1 » Erglühen infolge mangelhafter Einmauerung,
1 » einen Rifs in der Feuerplatte,
1 » Verstopfung eines Rohrs durch Schlamm,
1 » vorzeitiges Abblasen,
1 » Explosion eines nebenliegenden Kessels

zurückzuführen waren. Nur in zwei Fällen habe die Ursache nicht mit Sicherheit festgestellt werden können.

Redner erörtert dann die hauptsächlichsten Hypothesen über die Ursachen der Explosionen und führt zunächst an:

1. die Bildung von Knallgas,
2. das Leydenfrostsche Phänomen (Sphäroidalzustand),
3. den Siedeverzug,

von welchen er die beiden ersten gänzlich verwirft und auch der letzten nicht die Aufstellung als allgemeine Ursache von Explosionen zugestehen kann, und erläutert zunächst, dafs die Bildung von Knallgas in einigermafsen erheblichen Mengen in einem Kessel sehr unwahrscheinlich sei, weil dazu mindestens starke Rothglut, nach anderen sogar Weifsglut erforderlich sei; auch würde die Oberfläche des rothglühenden Bleches zu gering sein. Um aber ein Gemenge von Knallgas und Wasserdampf explosionsfähig zu machen, müsse von ersterem die doppelte Menge des letzteren darin enthalten sein, und auch dann entzünde sich ein solches Gemenge erst am weifsglühenden Eisen. Nun werde aber eine unter Druck stehende Kesselplatte schon in stark rothglühendem Zustande reifsen, da die Festigkeit derselben nur mehr $^1/_6$ bis $^1/_7$ der Festigkeit in nicht glühendem Zustande betrage. Bei einem Versuche, durch Einpumpen von Wasser in einen rothglühenden Kessel Knallgas zu bilden, habe sich dann auch gezeigt, dafs das gebildete Gas nur Sauerstoff und Stickstoff enthalte.

Was nun einen zweiten Punkt angehe, die massenhafte Dampfentwicklung an glühenden Platten, wie sie z. B. beim plötzlichen Abspringen grofser Kesselsteinstücke und dadurch bewirktem Blofslegen des glühenden Eisens eintreten solle, so sei hier entgegenzuhalten, dafs die in dem glühenden Bleche vorhandene überflüssige Wärmemenge verhältnifsmäfsig gering sei und nicht einmal augenblicklich an das Wasser abgegeben werde, somit also auch den Dampfdruck nicht augenblicklich steigern könne. Wenn man sehr hoch greifen wolle und annehme, dafs die blofsgelegte Fläche 1 qm betrage und das Blech 10 mm Stärke habe, so würde das Stück 78 kg wiegen. Die Temperatur in starker Rothglut zu 1000° C. angenommen, betrage die Temperaturdifferenz gegen das Wasser bei 5 Atm. Ueberdruck 1000 — 160 = 840°. Die specifische Wärme des Eisens sei 0,1138; also seien vorhanden 78 . 0,1138 . 840 = rund 7460 Calorien, welche zur Dampfentwicklung disponibel seien und 13,8 kg Wasser in Dampf von 5 Atm. Ueberdruck verwandeln könnten, also etwa 4,5 cbm Dampf erzeugen würden. Hierdurch würde in einem Kessel von etwa 6,3 cbm Dampfraum (wie kürzlich in Altena explodirt), ein Gesammtdruck von etwa 8,5 Atm. hervorgerufen, was indessen noch zu hoch gegriffen sei, da mit steigendem Drucke das specifische Volumen abnehme. Zudem würde, wie gesagt, die Dampfentwicklung nicht plötzlich eintreten, so dafs ein gut wirkendes Sicherheitsventil genügend Zeit habe, den Ueberschufs abzuleiten. Angenommen aber, der Druck entstände wirklich plötzlich, so sei er doch nicht im Stande, die verheerenden Wirkungen einer Explosion hervorzubringen, höchstens könne er eine solche durch Einreifsen der Platte einleiten.

Darauf betrachtet der Redner den behaupteten Sphäroidalzustand. Die Umstände, wie man solchen auf dem Wege des Versuches hervorgebracht, seien von den in einem gewöhnlichen Dampfkessel vorliegenden so verschieden, dafs man sich keine Vorstellung davon machen könne, in welcher Weise der Vorgang stattfinden könne. Wenn man einen Wassertropfen auf eine stark erhitzte Platte bringe, so breite er sich nicht aus, sondern bilde eine sich lebhaft bewegende und sehr langsam verdampfende Kugel, welche erst dann plötzlich verdampfe, wenn sie auf eine geringer erwärmte Stelle komme. Bringe man aber gröfsere Mengen Wasser auf die Platte, so gelinge der Versuch entweder gar nicht, oder das Wasser theile sich in mehrere Tropfen oder Kugeln. Zudem müsse die Platte vorher erhitzt sein, da der Fall bei gleichzeitigem Erhitzen von Platte und Wasser nicht eintreten könne. Der Redner erinnert sich nicht, je gehört zu haben, dafs ein derartiger Versuch in einem Dampfkessel gelungen sei, und hält diese Hypothese für die allerunwahrscheinlichste.

Darauf kommt der Redner zum Siedeverzuge und bestreitet nicht, dafs ein in einem Kessel eintretender Siedeverzug, wenn auch nur von einigen Graden, eine heftige Explosion hervorrufen könne. Nach Werner würde hierzu eine Ueberhitzung von 5° erforderlich sein, und Dufour sei es gelungen, eine solche von 20 und sogar 30° hervorzubringen. Werde ein Siedeverzug gestört, so trete eine augenblickliche Verdampfung in der ganzen Wassermenge ein, welche

das übrige Wasser mit grofser Heftigkeit gegen die Kesselwandungen schleudere und diese zertrümmere.

Der Siedeverzug könne jedoch nur bei absoluter Ruhe und Luftfreiheit eintreten und werde begünstigt durch eine auf dem Wasser schwimmende Fettschicht. Letzterer Fall könne allerdings bei Benutzung von Condensationswasser eintreten, erstere Fälle aber um so seltener, jedenfalls nicht während des Betriebes. Ueberhaupt sei der Eintritt eines Siedeverzuges nicht wahrscheinlich, weil das Wasser nicht überall im Kessel gleich warm sei und die Circulation schon bei ganz geringen Temperaturdifferenzen eintrete. Thatsächlich sei es auch beim Versuche im Dampfkessel noch nicht gelungen, auch nur den geringsten Siedeverzug hervorzubringen.

Nachdem somit die angeführten Hypothesen sich zur Erklärung der Explosion als nicht genügend herausgestellt, frage es sich, welches denn die eigentlichen Ursachen der oft so gewaltigen Verwüstungen durch Kesselexplosionen seien.

Man sei so weit gegangen, zu behaupten, dafs nur der Dampfüberdruck diese riesige Kraft äufsere; er halte diese Ansicht für unrichtig. Wenn keine andere Kraft mitwirke, so könne sich ein Rifs nur so lange erweitern, als noch genügender Druck vorhanden sei. Da nun aber sehr bald mehr Dampf entweichen werde, als der Kessel erzeuge, so würde der Druck bald abnehmen und das weitere Einreifsen des Kessels aufhören müssen, auf keinen Fall könne der Rifs sich in eine andere, nicht geschwächte Platte übertragen. Auch könne auf keinen Fall durch ruhigen Druck ein Kessel in mehr als zwei Theile zerrissen werden. Das sei nur durch einen plötzlichen, unelastischen Stofs zu erklären, welcher so heftig sein müsse, dafs die einzelnen Kesseltheile vermöge ihrer Trägheit nicht im Stande seien, der Bewegung zu folgen. Am meisten Anhänger fände in neuerer Zeit die von Kaiser vor mehr als 15 Jahren aufgestellte Hypothese der plötzlichen Dampfentwicklung nach vorhergegangener Druckabnahme. Redner habe diese Hypothese durch die thatsächlichen Verhältnisse bei Explosionen bestätigt gefunden, auch bei der im vorigen Jahre in Altena vorgekommenen. Nach dieser Theorie sei der Vorgang folgender:

Wenn in einem Kessel plötzlich eine grofse Oeffnung oder ein Rifs entstehe, sei es durch zu hohen Druck, durch Schwächung infolge von Corrosionen, glühende Stellen und dergleichen mehr, und die entstandene Oeffnung sei so grofs, dafs der Dampfdruck plötzlich abnehme, so sei in dem Augenblicke das Wasser in genau demselben Zustande, wie beim Siedeverzuge, also überhitzt, da jedem Druck eine bestimmte Temperatur entspreche. In der ganzen Masse Wasser finde also sofort eine heftige Dampfentwicklung statt, und die Explosion geschehe in der beim Siedeverzuge erwähnten Weise. Je gröfser die Druckverminderung, desto gröfser auch die Kraft. Entstehe also die Oeffnung nur langsam und allmählich, so werde auch die Dampfentwicklung eine nicht so plötzliche sein, im entgegengesetzten Falle aber um so heftiger.

Der ganze Inhalt des in Altena explodirten Kessels habe 10,7 cbm betragen, der Dampfraum vor der Explosion 6,3 cbm, also der Wasserraum 4,4 cbm. Nehme man an, der Ueberdruck habe 5 Atm. betragen und sei nach Entstehen der Oeffnung bis auf ein geringes vermindert gewesen, so sei in dem Augenblicke eine Ueberhitzung des Wassers um 60 ° C. vorhanden gewesen, also bei 4400 l Wasser 264 000 Calorien. Es seien also $\frac{264\,000}{540} = 488{,}8$ kg Wasser augenblicklich verdampft worden, welche, das specifische Volumen zu rund 1700 angenommen, 830 cbm Dampf hätten bilden müssen. Um diese auf den ursprünglichen Raum von 6,3 cbm zusammenzudrücken, wäre ein Druck von $\frac{830}{6{,}3 + 0{,}488} = 122$ Atm. erforderlich gewesen.

Die durch das Freiwerden der 264 000 Calorien geleistete Arbeit berechne sich, da das mechanische Aequivalent der Wärme 425 mkg betrage, zu 112 200 000 mkg, welche ungeheure Kraft nun nicht allmählich, sondern augenblicklich zur Wirkung gelange. Angenommen, sie vertheilte sich auf eine ganze Secunde, so entspräche das einer Leistung von $1^1/_2$ Millionen Pferdekräften.

Kesselstein.

Es ist so viel über dieses Thema bereits geschrieben, und so viel Mittel gegen diesen bösen Feind unserer Kessel vergeblich versucht worden, dafs man schliefslich mit Recht mifstrauisch gegen alles wird, was Anti-Kesselstein-Mittel heifst. Und trotzdem wird und mufs man immer wieder von neuem probiren, bis man etwas Passendes für die jeweiligen Verhältnisse gefunden hat. Dazu zwingen heute nicht allein die Schonung des Kesselmaterials, die Ersparung von Kohlen, sondern auch die grofse Verantwortlichkeit der Betriebsleiter und Besitzer vor dem Gesetz, und schliefslich die nicht genug anzuerkennende Gewissenhaftigkeit unserer Herren Kessel-Revisionsvereins-Ingenieure, welche unerbittlich einen fast metallischblanken Kessel verlangen, wenn sie deren innere Revisionen vornehmen.

Man ist hierdurch, sofern man eine gröfsere Zahl von Dampfkesseln unter Aufsicht hat, gezwungen, entweder jahraus jahrein ein halbes Dutzend Arbeiter nur mit Kesselklopfen zu beschäftigen oder sich auf andere Weise zu helfen suchen.

Es ist dann sehr erfreulich, wenn man seinen Zweck erreicht und die öffentliche Mittheilung des angewandten Verfahrens vielleicht nicht unerwünscht.

Ein bedeutendes rheinisches Walzwerk mit 17 Kesseln verwendet seit Anfang vorigen Jahres einen Kesselanstrich, dessen Erfinder Herr Leopold Pouplier in Hollerich in Luxemburg ist. Der Anstrich hat sich so vorzüglich bewährt, dafs das Werk vom Erfinder das Recept gekauft und bei seinen sämmtlichen Kesseln dessen regelmäfsigen Gebrauch eingeführt hat. Ein von zwei Puddelöfen geheizter Cornwallkessel war nach 18monatlicher Betriebsdauer noch vollständig rein, nachdem er einmal vor der Inbetriebsetzung und in der Zwischenzeit nochmals mit dem Anstrich versehen war. Da letzterer nur mechanisch und nicht chemisch wirkt, so ist er vermuthlich für jedes Wasser brauchbar.

Ein Anstrich hält mindestens 6 Monate, meistens aber länger aus. Durch öfteres Abblasen ist der abfallende und sich am Boden lagernde Stein zu entfernen, und wenn man direct nach der Aufserbetriebsetzung und Ablassen des heifsen Wassers den Kessel mit kaltem Wasser speist, damit die Wände bis zum völligen Erkalten feucht bleiben, so kann man mittelst Bürsten das Kesselinnere vollkommen bis aufs nackte Blech reinigen.

Die Kosten stellen sich dabei gering, etwa 65 bis 70 ℳ pro Jahr für einen Cornwallkessel von ca. 8 m Länge und 2 m Durchmesser mit 2 Flammrohren. Auf den bedeutendsten Werken von Luxemburg und Belgien wird das Mittel schon seit langer Zeit angewandt. *V.*

Verdauungs- und andere Sorgen.

Die in dem einleitenden Aufsatze dieses Heftes erwähnte, in humoristischem Sinne abgefafste Betrachtung, die das Neue Wiener Tageblatt gelegentlich des Wiener Meeting des Iron and Steel Institute anstellte, lautete wie folgt:

Die Jahresversammlung des »Luncheon and Dinner Institute«, dessen officieller Titel »Iron and Steel Institute« lautet, hat ihre Berathungen und Forschungen bei Sacher beendet und damit ihre diesjährige Aufgabe glänzend gelöst. Wenigstens konnte man aus den Zeitungsberichten die Vermuthung deduciren, dafs die angebliche »Gesellschaft der Eisen- und Stahl-Männer« eigentlich eine »Gesellschaft für starke Gabelfrühstücke und sonstige copiöse Mahlzeiten« sein müsse; denn man erfuhr aus den Morgen- und Abendblättern aufs regelmäfsigste, wo die Herren Tag für Tag die Untersuchung der Sacherschen Menus vornahmen und sich die Resultate derselben mittheilten — die Resultate der Untersuchung selbstverständlich, nicht der Menus — und nur die dabei in Anspruch genommene und auch thatsächlich erprobte Leistungsfähigkeit liefs darauf schliefsen, dafs man es wirklich mit Männern von Stahl und Eisen zu thun haben mochte. Es wurden die überschwenglichsten Anforderungen an ihre Consumtionsfähigkeit gestellt — und nur das Menu im Volksgarten machte insofern eine zartempfundene Ausnahme, als es in schonungsvollster Weise mit den Verdauungsorganen der Gäste verfuhr und dieselben in äufserst geringen Anspruch nahm. Es wurde dort, da man für die Gesundheitsverhältnisse unserer Stadt besorgt zu werden anfängt, in rücksichtsvollster Weise Bedacht darauf genommen, die Fremden vor einer Ueberladung des Magens zu bewahren, und die als Sanitätswächter bestellten Kellner waren so strenge instruirt, jeder Möglichkeit einer Indigestion vorzubeugen, dafs es zum Beispiel einem Gaste nur durch Bestechung mittelst eines Guldenzettels gelang, den Diätcordon zu durchbrechen und sich ein Stückchen Schinken zu verschaffen. Aller anderen Orten aber, wo die Sacherschen Eisenwerke in Betrieb gesetzt waren — Töpfe, Pfannen, Bratspiefse u. s. w. — da, wie gesagt, wurden die Fassungskraft und die Ausdauer der Stahl- und Eisenmänner auf die erschöpfendste Probe gestellt. Uebrigens sei gleich der in den Anfangszeilen unterlaufene Irrthum corrigirt, dafs die diesjährige Aufgabe des »Luncheon and Dinner Institute« mit dem Abschlusse des Wiener Aufenthaltes gelöst ist — nur der cisleithanische Theil dieser Aufgabe ist absolvirt, der transleithanische steht noch aus, und gestern Morgen schon meldete ein Telegramm, dafs die kaum noch von den Wiener Verdauungsarbeiten erholten Männer in Neuhäusel vorgestern bereits wieder ein Luncheon und in Budapest ein Dinner zu überstehen gehabt hatten.

Marktbericht.

Den 27. October 1882.

Die Lage des Marktes für die Erzeugnisse unserer Eisenindustrie hat sich, wie gewöhnlich in den Herbstmonaten, etwas ruhiger gestaltet; der Bedarf für den Winter, wenigstens für die ersten drei Monate desselben, ist gedeckt, und die Gegenden, welche mit frühzeitigem Schlufs der Schiffahrt zu rechnen haben, sind für das noch fehlende Quantum auf diejenigen Industriebezirke angewiesen, von denen der Bezug per Bahn weniger kostspielig ist. Dafs die gröfsere Ruhe nicht vermocht hat, irgend welchen Einfluss auf die Preise für fabricirtes Eisen auszuüben, mufs als ein ungemein günstiges Zeichen für die im allgemeinen gesunde Entwicklung des Geschäftes betrachtet werden; ein Weichen der Preise ist aber auch durch den Umstand ausgeschlossen, dafs die Werke noch für längere Zeit mit aller Anstrengung werden arbeiten müssen, um den eingegangenen Verpflichtungen gerecht zu werden.

Das Kohlen- und Koksgeschäft gestaltet sich aufserordentlich fest, da namentlich augenblicklicher Bedarf nur schwer Befriedigung findet. Dies trifft besonders bei Flammkohlen zu, die für sofortige Lieferung sehr gesucht sind und in solchen Fällen verhältnifsmäfsig hohe Preise bedingen; dagegen zeigen sich die Verkäufer dieser Sorte für Jahresabschlüsse williger, und können für solche ℳ 5,60 bis ℳ 6,20 per Tonne notirt werden. Für Kokskohle herrscht, wie gewöhnlich in dieser Jahreszeit, aufserordentliche Nachfrage, die jedoch auch für spätere Lieferungen vorhanden ist. Diesem Umstande ist es zuzuschreiben, dafs, im Gegensatz zu dem Geschäft in Flammkohlen, hohe Preise auch für Jahresabschlüsse willig acceptirt werden, und es ist unter ℳ 5,80 bis ℳ 6,00 per Tonne kaum anzukommen. Koks für Hochofenwerke ist so knapp um Markt, dafs diejenigen Werke, welche nicht rechtzeitig für Deckung gesorgt haben, namentlich wenn irgend welche Stockungen im Eisenbahnverkehr eintreten sollten, leicht in ernste Verlegenheiten gerathen dürften. Bei sofortiger Lieferung müssen ℳ 12,00 bis ℳ 12,50 per Tonne bewilligt werden.

Der Eisensteinmarkt war in der abgelaufenen Berichtsperiode sehr ruhig, da die Hochofenwerke mit Aufträgen zurückhielten; aber auch auf diesem Gebiete ist es für die allgemeine Lage charakteristisch, dafs ein stärkeres Angebot durchaus nicht hervorgetreten ist, wenngleich wohl Anzeichen vorhanden sind, dafs die Gruben zu Preisconcessionen hinneigen.

Roheisen hat in denjenigen Marken, welche im Inlande verarbeitet werden, die letzten Preise behauptet; vereinzelte Nothverkäufe zu billigeren Preisen, welche im Siegerlande vorgekommen sind, haben die Gesammthaltung des Marktes um so weniger beeinflussen können, da in letzter Zeit auch dort wieder eine gröfsere Festigkeit hervorgetreten ist. Für Qualitäts-Puddeleisen hält sich der Preis unverändert auf ℳ 64,00. Specialitäten, die in gröfseren Quantitäten für den Export erblasen werden, haben dagegen etwas im Preise nachgeben müssen, Spiegeleisen I. Qualität (13 bis 15% Mangan) notirt demgemäfs ℳ 78,00, II. Qualität (10 bis 12% Mangan) ℳ 72,00 bis ℳ 74,00.

Das Geschäft in Walzeisen, namentlich in Stabeisen, ist durch die eingangs dieses Berichtes gemachten Bemerkungen eigentlich bereits hinreichend charakterisirt; aus den angeführten Gründen, denen noch hinzuzufügen wäre, dafs die durch die gute Ernte lebhaft angeregte Speculation aufserordentlich schnell mit sehr bedeutenden Bestellungen vorging, erklärt es sich, dafs in dem Laufe dieses Monats weniger neue Aufträge eingelaufen sind; der Bedarf aber scheint stark und regelmäfsig zu sein, da von den Bestellern äufserst flott specificirt wird. In den Preisen sind keine Aenderungen eingetreten.

In Eisendraht sind die Werke noch für einige Zeit

voll beschäftigt; in Stahldraht aber hat sich in der abgelaufenen Berichtsperiode ein aufserordentlich lebhaftes Geschäft entwickelt, welches zu so bedeutenden Abschlüssen geführt hat, dafs die Werke bis in das Frühjahr hinein mit aller Macht zu schaffen haben werden, um ihre Verpflichtungen zu erfüllen; es sind dabei Preise von ℳ 167,00 bis ℳ 168,00 per Tonne erzielt worden. Für Eisendraht wird die Notirung von ℳ 155,00 per Tonne den Verhältnissen im allgemeinen entsprechen.

Das Geschäft in Eisenbahnmaterial, welches im Laufe des Monats etwas stiller war, beginnt sich, angesichts der bevorstehenden grofsen Submissionen, wieder zu beleben. Da auf diesem Gebiete auch die ausländischen Märkte gröfsere Nachfrage zeigen, und namentlich die Stagnation, welche bezüglich Stahlschienen in den Vereinigten Staaten lange Zeit herrschte, durch neuerdings hervortretenden gröfseren Bedarf durchbrochen zu sein scheint, so ist zu hoffen, dafs die Preise für diesen Artikel sich auch lohnender gestalten werden.

In den Maschinenbauanstalten herrscht fast ausnahmslos angestrengte Thätigkeit, wodurch das Geschäft der Eisengiefsereien günstig beeinflufst wird.

Die Preise stellen sich gegenwärtigt, wie folgt:

Kohlen und Koks,

Flammkohlen	ℳ 5,60—6,20
Kokskohlen	» 5,80—6,00
Koks für Hochofenwerke	» 12,00—12,50

Erze,

Rohspath	» 12,50—13,00
Gerösteter Spateisenstein	» 16,00—17,50
Spanische franco Rotterdam	» 18,30—18,60
Siegener Brauneisenstein, phosphorarm	» 13,50—13,80
Nassauischer Rotheisenstein mit ca. 50% Eisen	» 10,00

Roheisen,

Giefsereieisen Nr. I	» 75,00
» » II	» 71,00
» » III	» 66,00
Qualitäts-Puddeleisen	» 64,00
Ordinäres »	» 56,00
Bessemereisen, deutsch. Siegerländer, graues	» 69,00—70,00
Bessemereisen, deutsch. Siegerländer, weifses	» 65,00—66,00
Bessemereisen engl. f. o. b. Ostküste	sh. 56,50—57,00
Thomas-Eisen, deutsches	ℳ 54,00
Spiegeleisen, I. Qualität 13—15% Mangan	» 78,00
Spiegeleisen, II. Qualität 10—12% Mangan	» 72,00—74,00
Engl. Giefsereiroheisen Nr. III franco Ruhrort	» 66,00—67,00
Luxemburger, ab Luxemburg	Frcs. 57,00

Gewalztes Eisen,

Stabeisen, Saar- u. Moselwerke	ℳ 145,00	Grundpreis
» westfälisches	» 145,00	
» schlesisches	» 137,50	
Winkel-, Façon- u. Träger-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.		
Bleche, gewöhnl.	ℳ 210,00	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
» Kessel	» 220,00	
» dünne	» 190,00—195,00	
Draht, Bessemer.	» 167,00—168,00 (ab Verschiffungshafen)	
» Eisen-, Stiftdrahtqualität	» 155,00	

Aus England wird berichtet, dafs der Markt sich günstig anläfst, und dafs die Aussichten sich überall gut gestalten. Die Händler erhöhen ihre Preise in Uebereinstimmung mit den Fabricanten, da der Vorrath, welcher in zweiter Hand gehalten wird, gering ist, und da die Händler auf Schwierigkeiten stofsen, weitere Abschlüsse mit den Producenten zu machen. — Im Norden von England und in Cleveland ist das Roheisengeschäft ruhig; die Producenten sind jedoch für den Rest des Jahres gut mit Aufträgen versehen, und die Preise werden trotz der Fluctuationen in Glasgow, welche geringen Effect auf den Cleveland-Bezirk ausüben, voll behauptet. Die Producenten acceptiren nicht weniger als 45 s per t Nr. 3 f. o. b., und die Händler notiren nur 6 d weniger. Die Verschiffungen von Middlesbrough gehen sehr flott und werden, wenn der Monat in der begonnenen Weise abläuft, die Verschiffungen des vorigen Monats um 100 000 t übersteigen. — In North-Staffordshire hat sich das Geschäft sehr günstig gestaltet, und eine Fortdauer dieses Zustandes wird erwartet. Die höheren Preise haben mit Leichtigkeit durchgesetzt werden können, und die Specificationen sind schon lange nicht mehr so regelmäfsig eingelaufen. Roheisen ist in starker Nachfrage. — Der allgemeine Preisaufschlag, welcher in South-Staffordshire stattgefunden hat, hat die Nachfrage eher gesteigert als zurückgeschraubt, und das Geschäft gestaltet sich sehr lebhaft. Es mufs dabei bemerkt werden, dafs die Preissteigerung besonders für bestes Eisen nicht die Folge gröfserer Nachfrage gewesen ist, sondern dafs die Ursache in den steigenden Productionskosten, also in den höheren Löhnen wie in den höheren Preisen für Kohlen und Roheisen, erblickt werden mufs. Die Preissteigerung kann daher kaum als eine Verbesserung der allgemeinen Geschäftslage bezeichnet werden, obgleich sie zu einem ausgedehnten Geschäft Veranlassung gegeben hat. Für ordinäres Eisen ist viel gröfsere Nachfrage als für bessere Qualitäten, und die Preissteigerung von 5 s für dieses Erstere war in weit gröfserem Umfang die Folge einer gesteigerten Nachfrage, als der Aufschlag von 10 s für die besseren Qualitäten Stabeisen. Uebrigens stellen infolge dieser günstigen Geschäftslage die Arbeiter wieder gröfsere Ansprüche an die Löhne; die Verhandlungen darüber werden in der Zwischenzeit wohl aufgenommen sein. — In South-Wales gestaltet sich die gesammte Geschäftslage ebenso günstig wie in irgend einem andern Theil Englands. Alle Zweige der Eisenindustrie sind gut beschäftigt; es ist ein steigender Begehr für spanische Erze vorhanden. Stangeneisen und Stahlschienen sind in bester Nachfrage. Die Kohlenproducenten befinden sich in einer sehr guten Situation, und die Gruben sind kaum zu irgend einer Zeit mehr beschäftigt gewesen; die Preise freilich können nicht als hoch bezeichnet werden. — Der schottische Roheisenmarkt in Warrants mufs im allgemeinen als schwach und schwankend bezeichnet werden, nichtsdestoweniger ist die allgemeine Lage des Geschäftes günstig. Für Eisen in den Händen der Producenten ist keine so dringende Nachfrage wie bisher, und die Producenten sind infolgedessen geneigter, Aufträge anzunehmen, obwohl sie in weitem Umfang Abschlüsse gethätigt haben. — In South-Lancashire haben die Roheisenproducenten ihre Notirungen um 4 bis 5 s erhöht, aber die Consumenten wollen vorläufig nur die Hälfte dieser Erhöhung acceptiren. — Eine Besserung wird aus Furnefs bezüglich des Hematiteisengeschäfts berichtet, und man vermuthet, dafs bald eine Vermehrung der Production stattfinden wird. Die Preise sind fest und zeigen eine steigende Tendenz. Die Nachfrage nach Stahl ist gröfser, und die Walzwerke sind in voller Thätigkeit. Erze sind so gefragt wie lange nicht, und die Verkäufer realisiren ab ihren

Gruben 13 s bis 14 s 6 d per t. — In West-Cumberland ist die Nachfrage nach Roheisen lebhaft. Die Producenten sind mit Aufträgen reichlich versehen, so dafs sich die Preise halten; die Vorräthe in den Händen der Händler sind klein. In West-Cumberland Storing Company's store lagerten am 20. October 30768 t, was eine Zunahme von 494 t gegen die Woche vorher ergiebt. Die Preise stellten sich 57,6 bis 58 s f. o. b. Die Verschiffungen gehen flott.

In Frankreich wird der Markt im allgemeinen als sehr gut bezeichnet, und die Fabrikanten halten ihre Preise mit grofser Festigkeit aufrecht, sie würden auch nicht im Stande sein, geringere Preise zu acceptiren, da alle Rohmaterialien theuer sind und im Preise noch zu steigen scheinen. In Paris wird Stabeisen mit 195 Frcs. notirt, und es wird berichtet, dafs der Preis gegen die Interessen der Industriellen im Norden des Landes nur infolge der belgischen Concurrenz so niedrig gehalten wird. Eine Submission von 16000 t Stahlschienen für die Staatseisenbahnen hat folgendes Resultat ergeben: 12400 t wurden den Aciéries de France für 194 Frcs., 3600 t den Aciéries de St. Nazaire zu 195 Frcs. zugeschlagen. Die übrigen Concurrenten notirten 15 bis 20 Frcs. höher, und der Erfolg der vorbezeichneten Werke ist nur dem Umstand zuzuschreiben, dafs dieselben ihre Schienen nicht so weit wie die anderen Werke zu versenden brauchen, dafs sie also niedrigere Transportkosten zu berechnen haben. — »Le Fer« bringt folgende Notiz: „Es gereicht uns zur Genugthuung, mittheilen zu können, dafs die aufsergewöhnlichen Aufträge für Schienenunterlagen, welche von unseren patriotischen Staats-Ingenieuren der Anderston Co. in Glasgow ertheilt worden sind, von dem Minister der öffentlichen Arbeiten annullirt wurden.“ In den englischen Blättern wird natürlich über diese Mafsregel das Verdammungsurtheil ausgesprochen, da sie den Beweis liefert, dafs man auch anderen Rücksichten, als lediglich dem Grundsatz, da zu kaufen, wo die Waare am billigsten ist, Rechnung trägt.

In Belgien gestalten sich die allgemeinen Verhältnisse zu gunsten der Producenten; die Preise, welche sich fest behaupten, haben jedoch nicht weiter erhöht werden können; im allgemeinen ist aber der Werth des Eisens höher als im letzten Quartal. Roheisen insbesondere ist theurer, ebenso Koks und Kohlen, für letztere werden höhere Preise gefordert. Unter diesen Umständen ist es erklärlich, wenn die Industriellen auch danach streben, für fabricirtes Eisen höhere Preise zu erhalten, und sich weigern, Stabeisen I unter 140 Frcs. zu verkaufen, obgleich es freilich nicht an Werken fehlt, welche noch zu 135 Frcs. abschliefsen; es sind dies aber kleine Etablissements, welche wenig Abschlüsse in ihren Büchern haben, und solche nur erhalten, wenn die gröfseren Firmen zu beschäftigt sind, um neue Aufträge zu acceptiren.

Wie wir in unserm vorhergehenden Bericht bemerkten, ist endlich auch in den Vereinigten Staaten von Nordamerika eine gröfsere Nachfrage für Stahlschienen hervorgetreten. Man schreibt aus Philadelphia aus dem ersten Drittel dieses Monats: „Grofse Geschäfte sind während der letzten Woche in Stahlschienen gemacht worden. Ein Auftrag von 40000 t ist von einem Werk in Ost-Pennsylvanien übernommen worden. Ferner sind von zwei oder drei anderen Werken Abschlüsse gemacht worden, so dafs man annehmen kann, dafs sich die Gesammtabschlüsse auf 60000 bis 75000 t belaufen. Weitere Loose befinden sich noch am Markt, eins für 20000, ein anderes für 10000 t, so dafs die Aussichten entschieden ermuthigend sind. Die Preise haben angezogen, und nur in Ausnahmefällen sind Concessionen erlangt worden. Lieferungen für den Winter wurden zu 45 bis 46 Dollar mit einem kleinen Aufschlag für baldige Lieferungen oder kleine Posten notirt. Aus guter Quelle ist bestätigt worden, dafs zum mindesten 50000 t, welche jüngst abgeschlossen wurden, 45 Dollar ab Werk brachten; andere Abschlüsse haben noch höhere Preise gebracht.“ — Von Pittsburgh wird geschrieben: „Beide Schienenwerke hier sind in Thätigkeit, und die Aussichten für eine steigende Beschäftigung den Winter über sind sehr günstig. — Aus Chicago wird berichtet, dafs der Markt für Werkzeuge, Maschinen und Ackergeräthe von Stahl sich im allgemeinen nicht geändert hat; die Preise werden aber behauptet, und die Nachfrage ist stark.

H. A. Bueck.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Brockhoff, Fr., Hüttendirector, Wetzlar.

Neue Mitglieder:

Baackes, J. M. E., Betriebs-Ingenieur der Horse Nail Co., Cleveland, Ohio, Ver. Staaten Amerikas.

Königliche Bergakademie in Clausthal.

Fromm, E., jun, Oberingenieur zu Maxhütte bei Regensburg.

Goedicke, Ed., Hütteningenieur, Donawitz bei Leoben.

Sorge, Ingenieur am Osnabrücker Stahlwerk, Osnabrück.

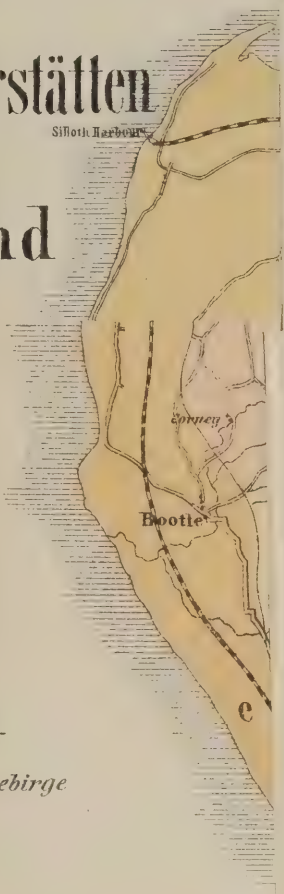
Stölting, Director des Eisenhüttenwerks Thale, A.-G., Thale.

Tafel, Franz, Hüttenverwalter in Hammerau.

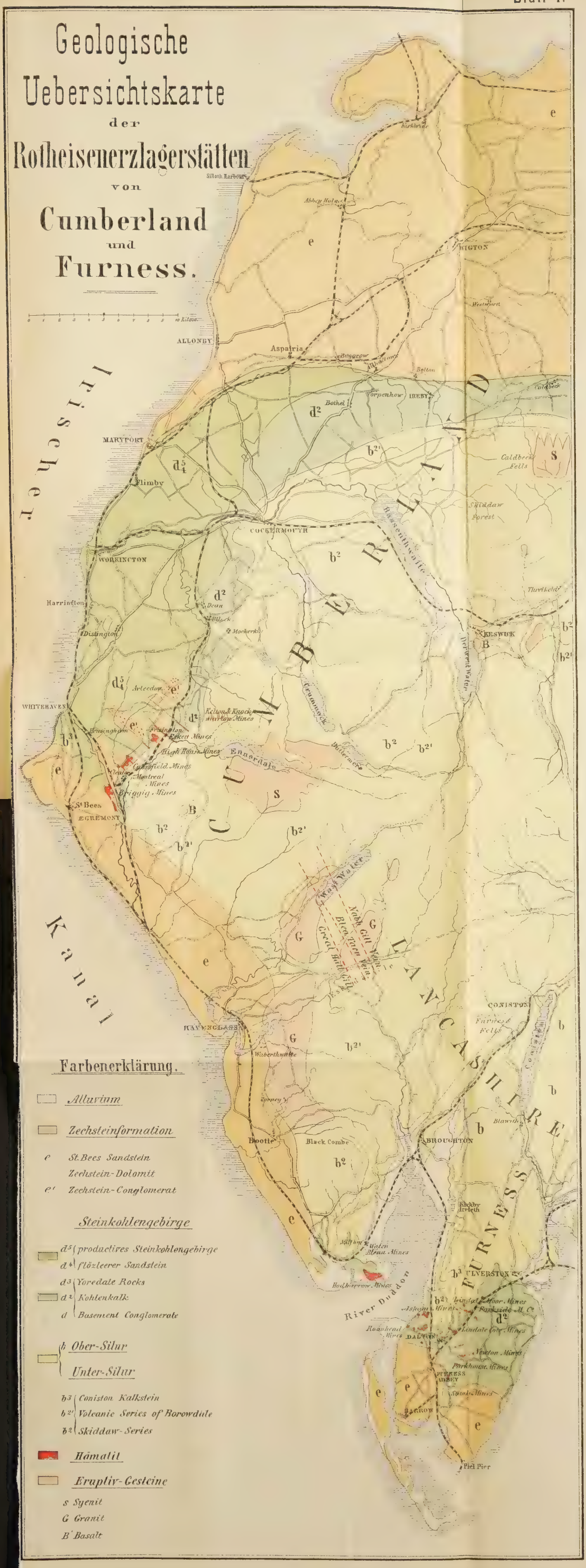
Geologische Uebersichtskarte der Rotheisenerzlagerstätten von Cumberland

und

Farbenerklarung.



- *Alluvium*
- *Zechsteinformation*
  - *e* St. Bees Sandstein
  - Zechstein-Dolomit
  - *e'* Zechstein-Conglomerat
- *Steinkohlengebirge*
  - d^5 productives Steinkohlengebirge
  - d^4 flözleerer Sandstein
  - d^3 Yoredale Rocks
  - d^2 Kohlenkalk
  - d Basement Conglomerate
- *b* Ober-Silur / Unter-Silur
  - b^3 Coniston Kalkstein
  - $b^{2'}$ Volcanic Series of Borowdale
  - b^2 Skiddaw-Series
- *Hämatit*
- *Eruptiv-Gesteine*
  - *s* Syenit
  - *G* Granit
  - *B* Basalt

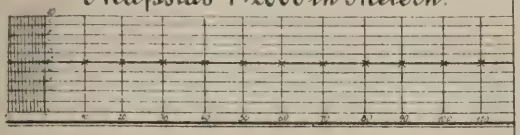

Geologische
Uebersichtskarte
der
Rotheisenerzlagerstätten
von
Cumberland
und
Furness.
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Kilom.
Irischer
Kanal
CUMBERLAND
LANCASHIRE
FURNESS
Silloth Harbour
Kirkbride
Abbey Holme
WIGTON
Westward
ALLONBY
Aspatria
Bolton
Caldbeck
Torpenhow
IREBY
Bothel
MARYPORT
Flimby
Caldbeck Fells
Skiddaw Forest
COCKERMOUTH
Bassenthwaite
WORKINGTON
Harrington
Dean
Mockerkin
Distington
Thirlfeld
KESWICK
Derwent Water
Arlecdon
WHITEHAVEN
Kelton & Knockmurton Mines
Frizington
Eskett Mines
High House Mines
Ennerdale
Cleator
Montreal Mines
Briggig Mines
St Bees
EGREMONT
Crummock
Buttermere
Wast Water
Nabb Gill Vein
Blea Tarn Vein
Great Hall Gill
Eskdale
CONISTON
Furness Fells
HAVENGLASS
Waberthwaite
Bootle
Black Combe
BROUGHTON
Blawith
Kirkby Ireleth
Hodbarrow Mines
River Duddon
ULVERSTON
Lindal Moor Mines
Parkside M. Co
Roanhead Mines
DALTON
Lindale Cote Mines
Newton Mines
Parkhouse Mines
FURNESS ABBEY
Stank Mines
BARROW
Piel Pier
Farbenerklärung.
Alluvium
Zechsteinformation
e St. Bees Sandstein
Zechstein-Dolomit
e' Zechstein-Conglomerat
Steinkohlengebirge
d5 productives Steinkohlengebirge
d4 flözleerer Sandstein
d3 Yoredale Rocks
d2 Kohlenkalk
d Basement Conglomerate
b Ober-Silur
Unter-Silur
b3 Coniston Kalkstein
b2' Volcanic Series of Borowdale
b2 Skiddaw-Series
Hämatit
Eruptiv-Gesteine
s Syenit
G Granit
B' Basalt

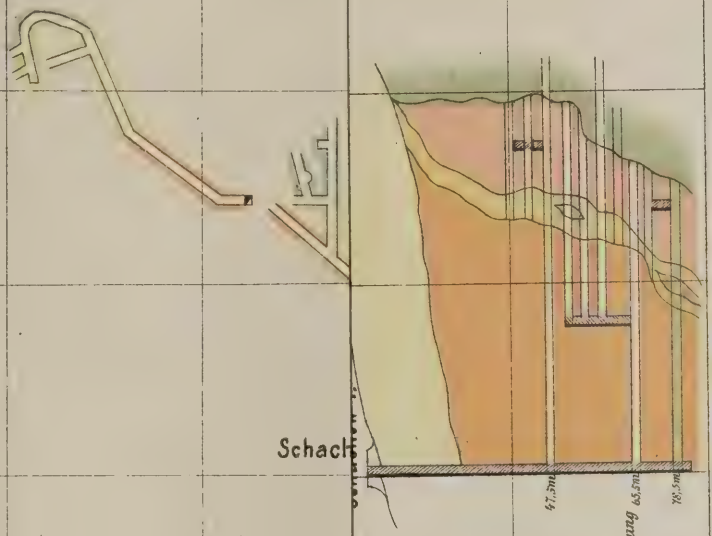
YARLSIDE-MINES,

Rotheisenerz-Bergwerk

bei Dalton in Furness, Lancashire.

Maßstab 1:2000 in Metern.





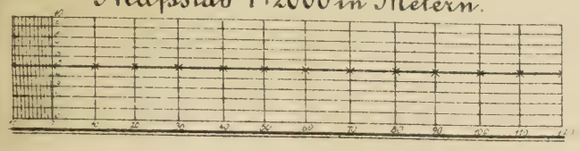
Farben-Erklärung.

YARLSIDE-MINES,

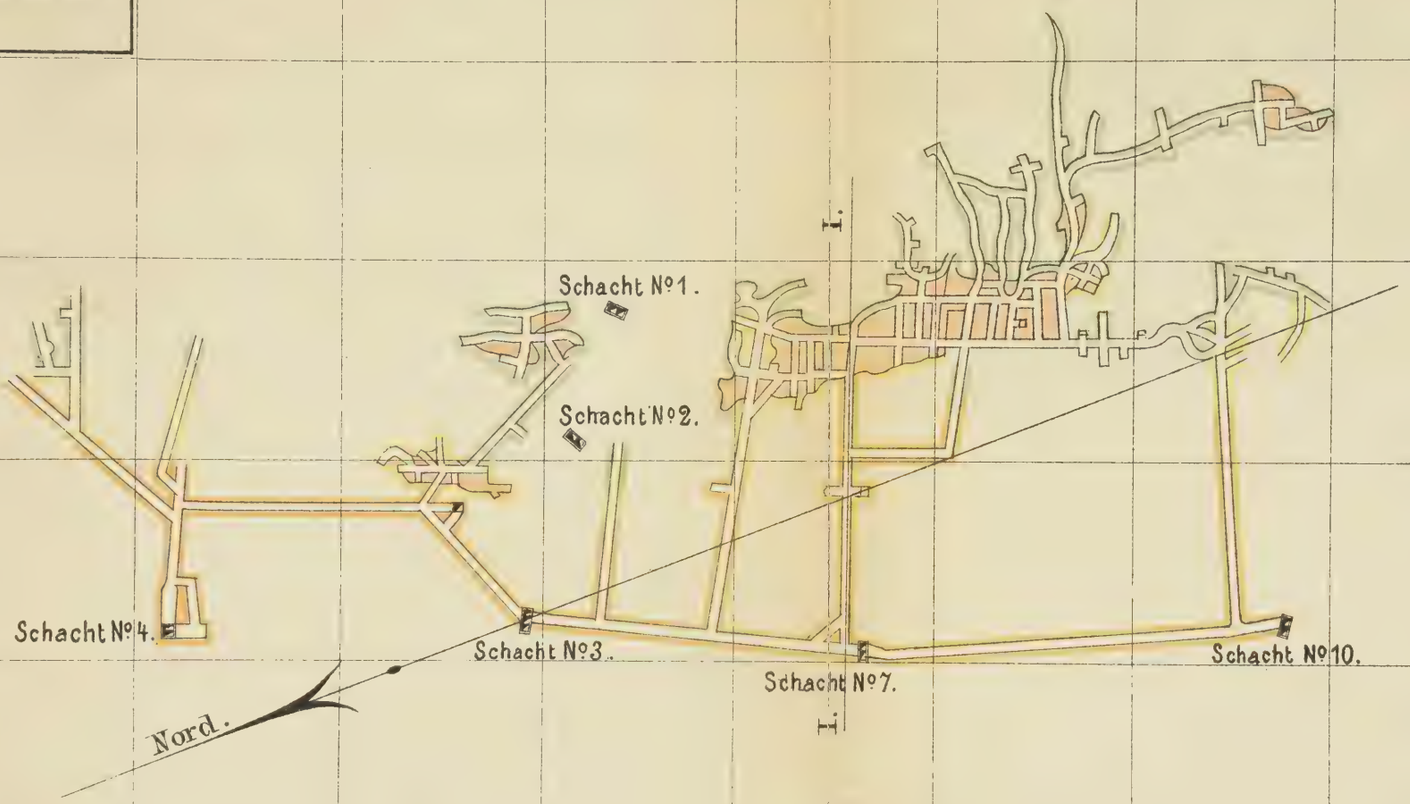
Rotheisenerz-Bergwerk

bei Dalton in Furness, Lancashire.

Maßstab 1:2000 in Metern.



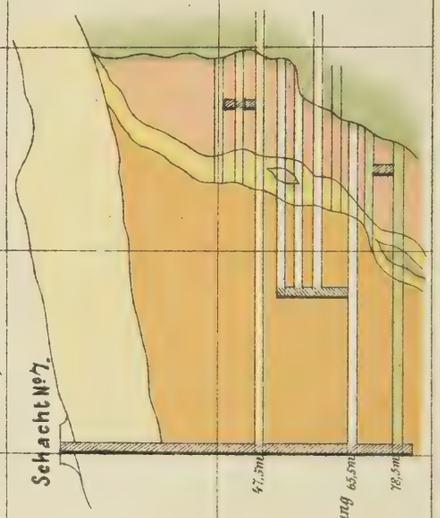
Yarlside Mines.
(Parkhouse Mines.)

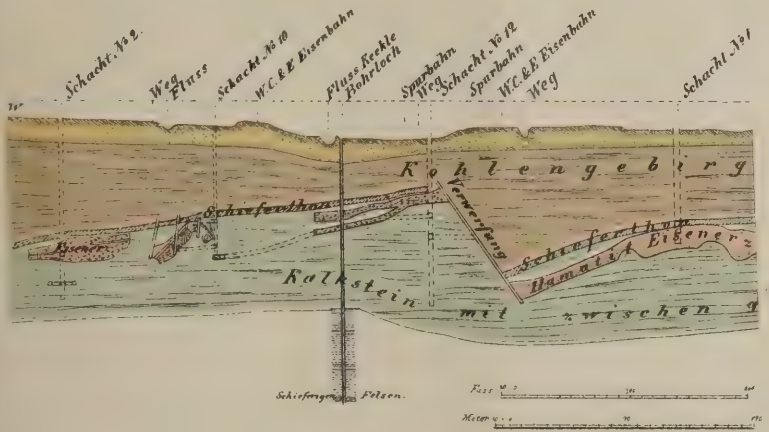


Farben-Erklärung.

Kalkstein | Rotheisenerz | Schiefriger Thon | Schiefer | Rothsandstein | Thon u. Kies

Profil II.





Profile

von dem Rotheisenerzbergwerk

Montreal Mines

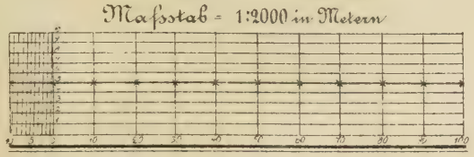
bei Whitehaven.

EGREMONT-MINES,

Rotheisenerz-Bergwerk

bei Egremont in Cumberland.

Maßstab = 1:2000 in Metern



Farben-Erklärung.

Kalkstein | Thonschifer | Rotheisenerz | Diluvium

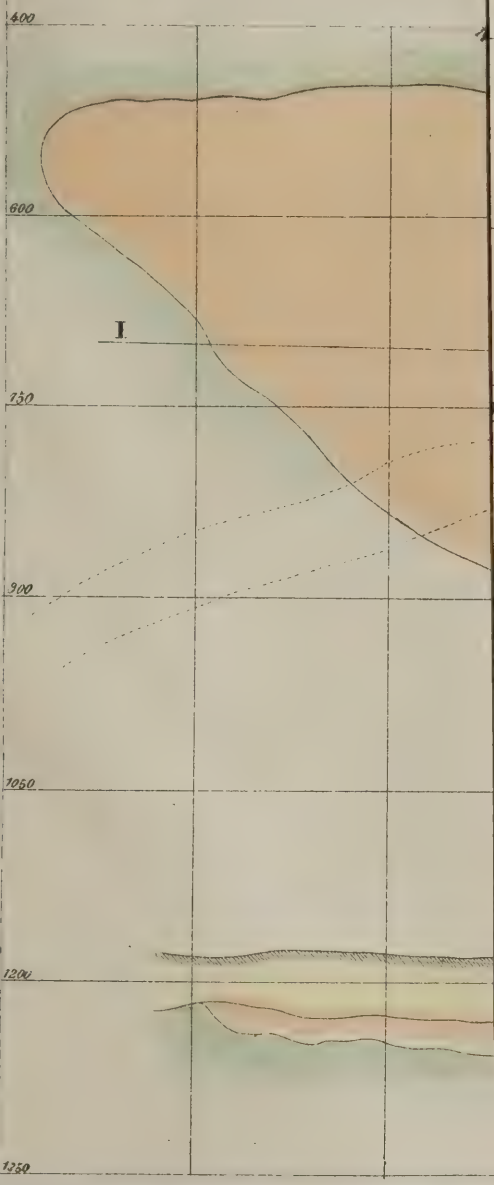
Profil.

HODBARROW MIN

Rotheisenerzbergwerk

bei Millom, Cumberlan

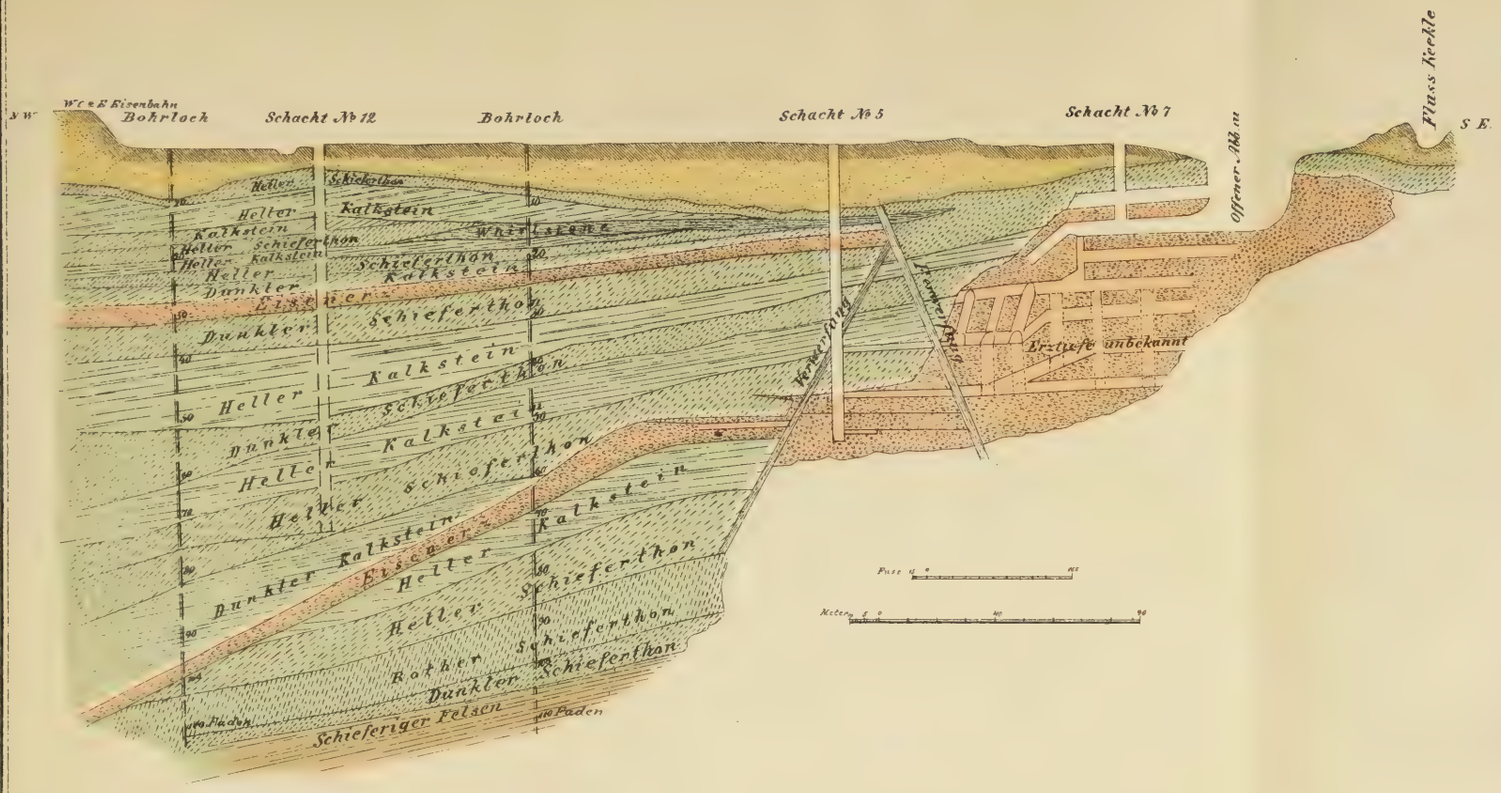
Maafsstab 1:6000 in Metern.

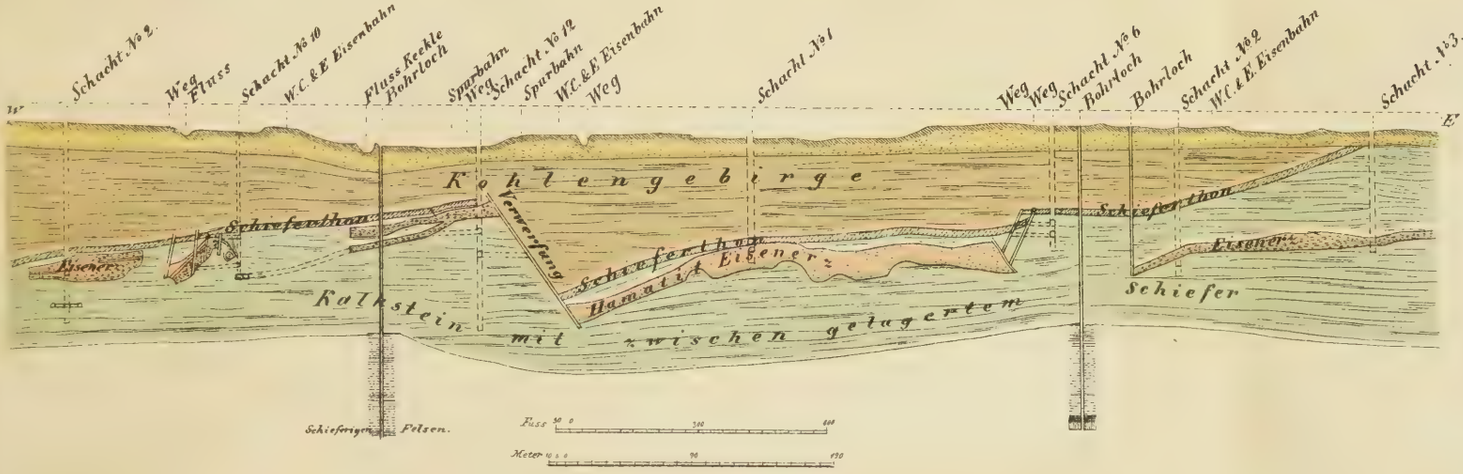


Farben-Erklärung

Kalkstein | Rotheisenerz | Lehm Sand u. Kies

Profil II.



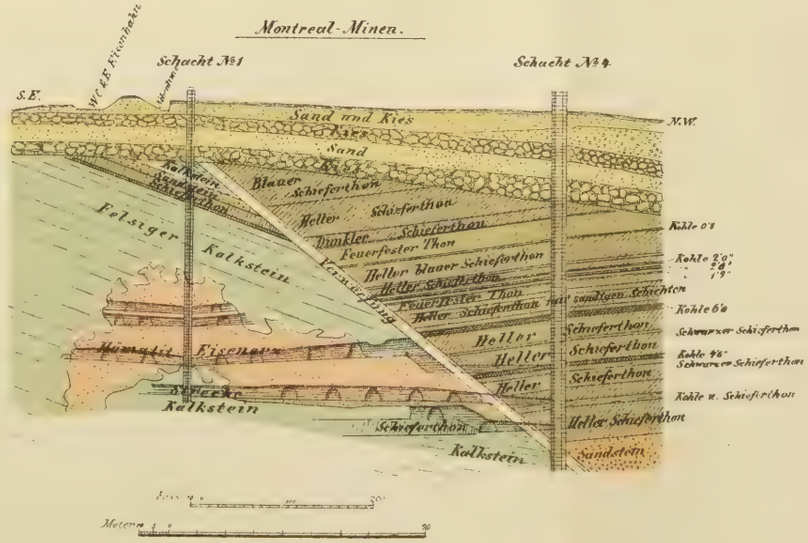


Profile

von dem Rotheisenerzbergwerk

Montreal Mines

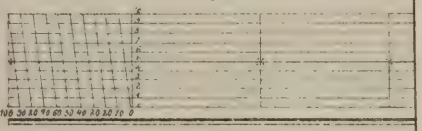
bei Whitehaven.



PARK MINE
ROANHEAD M

Rotheisenerzbergw
bei Dalton in Furness

Maassstab 1:6000 in



Farben-E

Kalkstein

Rothei

Kl

Profil I.

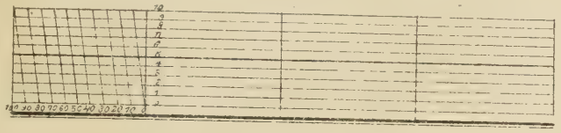
Old Level Shaft

HODBARROW MINES

Rotheisenerzbergwerk

bei Millom, Cumberland.

Maafsstab 1:6000 in Metern.



Farben-Erklärung

Kalkstein | Rotheisenerz | Lehm Sand u. Kies

Nord.

I

II

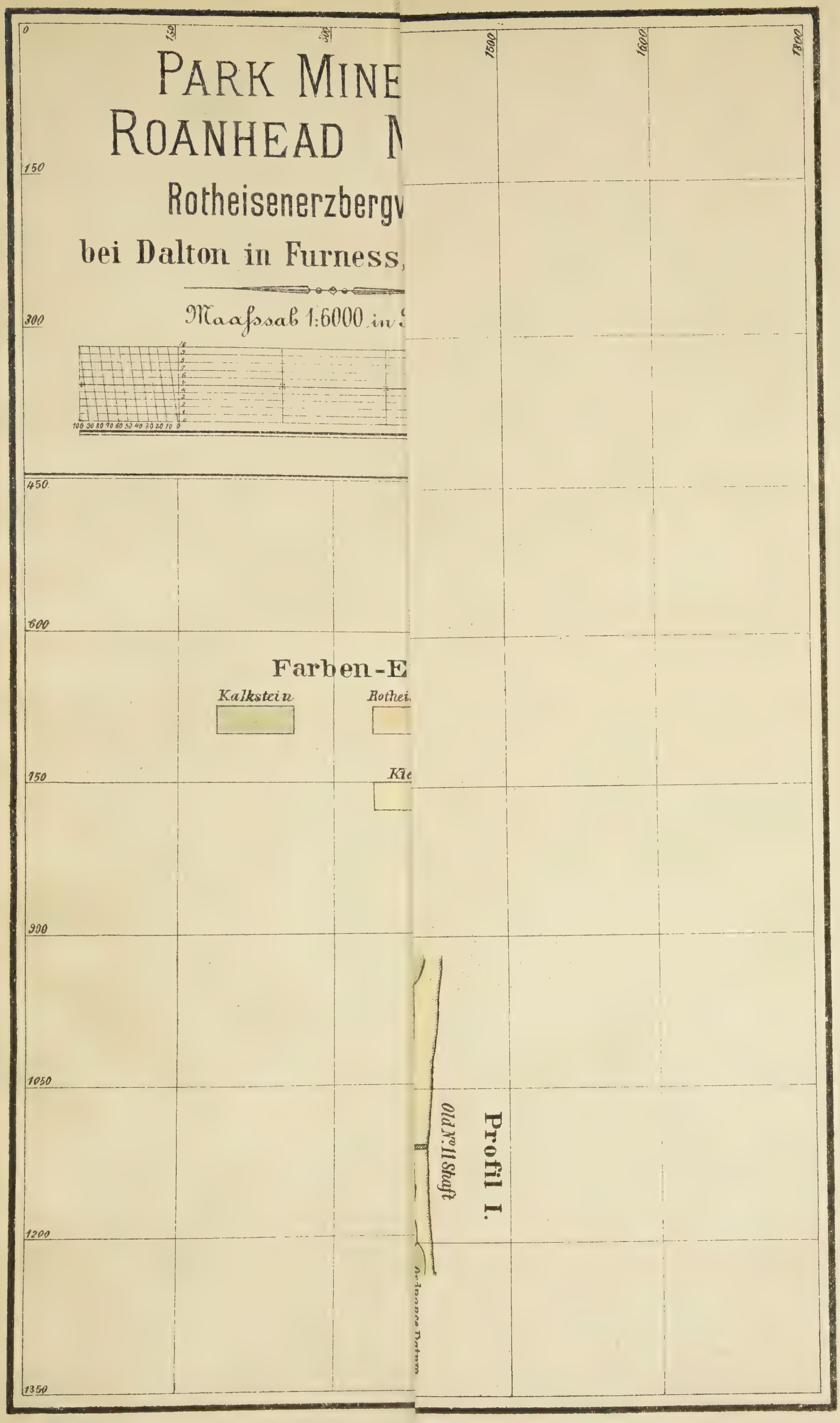
Hochwasserstand im Frühjahr

Gewöhnlicher Hochwasserstand

Hodbarrow Point

Profil I.

Profil II.

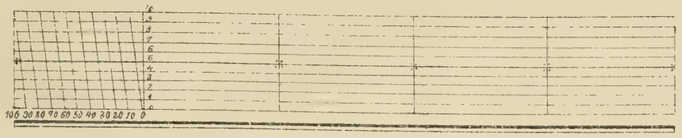

PARK MINE
ROANHEAD M
Rotheisenerzbergw
bei Dalton in Furness,
Maaßsab 1:6000 in
Farben-E
Kalkstein
Rothei
Kie
Profil I.
Old No. 11 Shaft
0
150
300
450
600
750
900
1050
1200
1350
1500
1600
1800

PARK MINES & ROANHEAD MINES,

Rotheisenerzbergwerke

bei Dalton in Furness, Lancashire

Maaßstab 1:6000 in Metern.



Nord.

Horizontaler Schnitt

in der 50 Fathoms (91,439 Meter) Sohle

Farben-Erklärung.

Kalkstein

Rotheisenerz

Sand und Lehm

Kies.

Profil I.

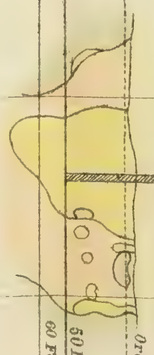
Old N°11 Shaft

Profil II.

Schacht N°1 — *Burlington Pit*

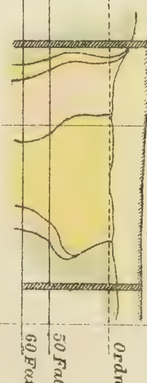
Profil III.

Old Pit N°9.



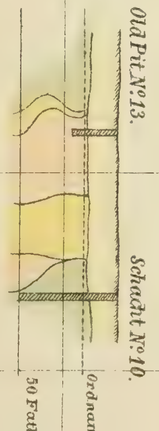
Profil IV.

Schacht N°13. — *New Shaft N°9.*



Profil V.

Old Pit N°13. — *Schacht N°10.*



Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 12 Mark jährlich.

Stahl und Eisen.

Zeitschrift

Insertionspreis: 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat 40% Rabatt.

der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller
und des
Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:
Generalsecretär **H. A. Bueck** für den wirthschaftlichen Theil und Ingenieur **F. Osann** für den technischen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 12. **December 1882.** **2. Jahrgang.**

Beschreibung der Rotheisenerzlagerstätten von West-Cumberland und North-Lancashire.

Von Bergassessor Dr. **Fr. Moritz Wolff.**

(Hierzu Blatt I bis VI.)

Volkswirthschaftliche Bedeutung.

Das Rotheisenerzgebiet von Cumberland und North-Lancashire (Furnefs) gehört zu den bedeutendsten Eisenerzdistricten der Erde; die dort geförderten Erze zeichnen sich gleich den aus Spanien, Algerien und Elba importirten durch seltene Reinheit und hohen Eisengehalt aus und eignen sich daher vorzüglich zum Bessemerprocefs.

Seit der allgemeinen Einführung dieses Verfahrens gegen Anfang der sechziger Jahre datirt denn auch der Aufschwung des Bergbaues im englischen Hämatitbezirke. Während bis zum Jahre 1859 von den geförderten Eisenerzen nur 2000 bis 3000 t an Ort und Stelle zu Holzkohleneisen verschmolzen, alles übrige aber exportirt wurde, entwickelte sich mit dem Erstehen einer schnell aufblühenden Hüttenindustrie am Sitze des Bergbaues selbst in dem genannten Jahr ein gesteigerter Bedarf, welchem die alljährlich bedeutend wachsenden Förderungen entsprachen.

Während im Jahre 1859 zusammen in Cumberland und North-Lancashire 848223 t Erz gewonnen wurden, stieg die Fördermenge im Jahre 1869 auf 1832326 t und erreichte im Jahre 1880 die Höhe von 2757886 t zum Werthe von 1915573 £, einem Betrag, welcher 21,8% von der gesammten Eisenerzförderung Grofsbritanniens im Jahre 1880 (12628932 t excl. Kohleneisenstein und Pyrite) und 49,3% von deren Werthe (3887007 £) ausmacht. Mit dem Förderquantum von rund 2800000 t hat der Hämatitbezirk von Cumberland und Lancashire am meisten von allen Quellen der Erde, aus denen die zur Siemens- und Bessemerstahlfabrication erforderlichen Erze überhaupt kommen, im Jahre 1880 beigetragen.

Bilbao lieferte dazu 2345598 t, Deutschland 800000 t, Algerien 326363 t und die Insel Elba 350084 t.

Schon um dieser seiner hervorragenden volkswirthschaftlichen Bedeutung willen möchte daher nachfolgende Beschreibung des Hämatit-Gebietes von Cumberland und Furnefs, abgesehen von dessen geologischem Interesse, zeitgemäfs erscheinen und dies wohl um so mehr, als über den fraglichen Gegenstand, trotz dessen Wichtigkeit, sehr wenig Literatur vorhanden ist. Es sind eigentlich nur zu nennen die verdienstvollen Arbeiten von Würzburger in den Verhandlungen des Iron and Steel Institute, 1874, und von Kendall in den Transactions of the North of England Inst. of Min. and Mech. Eng. Vol. 28 und in der Zeitschrift der geologischen Gesellschaft zu Manchester Vol. 13, welche auch für die vorliegende Abhandlung benutzt wurden.

Letzteres ist jedoch nur in bezug auf die eigenen Beobachtungen zufolge als richtig anerkannten Thatsachen geschehen; der Hauptsache

nach ist dieselbe auf Grund von Notizen zusammengestellt worden, welche gelegentlich einer im Sommer des Jahres 1880 nach England unternommenen Instructionsreise zufolge einer, Herrn Geh. Bergrath Dr. Wedding verdankten Anregung an Ort und Stelle über und unter Tage gesammelt wurden.

Allgemeine Geognosie der Umgebung der Lagerstätten.

Die zu beschreibenden Rotheisenerzlagerstätten treten innerhalb des schmalen Küstengebiets zwischen dem irischen Kanal und den sogen. englischen Alpen, dem durch Naturschönheit ausgezeichneten Lake-District, auf.

Letzterer besteht, wie die beigegebene, geologische Uebersichtskarte, Bl. I, zum Theil zeigt, aus einem Silur-Massiv, welches ein nur im Süden unterbrochener Kranz von Gesteinen der Kohlenformation umschliefst, an deren Stelle im Westen zwischen Egremont und Millom Schichten des oberpermischen rothen Sandsteins von St. Bees eintreten. Nördlich von diesen, und an den Kohlenkalk angrenzend, tritt bei Whitehaven das productive Kohlengebirge und der flötzleere Sandstein zu Tage. Von Eruptiv-Gesteinen sind insbesondere die Granitmassen von Eskdale, welche den mittleren Theil des Silur-Massivs, die Borrowdale Series durchbrechen und der Syenit-Granit beim Ennerdale Lake hier in der Kürze hervorzuheben, da wir in folgendem nach nunmehr gewonnenem Ueberblick die einzelnen im Hämatit-Gebiete vorhandenen Gebirgsformationen näher betrachten wollen.

Die silurische Formation ist repräsentirt durch die Schichten der oberen und unteren Abtheilung, während die mittlere fehlt.

Die untere Abtheilung besteht, von oben nach unten aufgeführt, aus folgenden Schichten:

Coniston Kalkstein (in einer Mächtigkeit bis zu 100 m);

Borrowdale Series (mit Tuffen und Breccien wechsellagerndes eruptives Gestein, das häufig durch Grünsteinporphyr- und Granitgänge durchsetzt ist).

Skiddaw Slates (das Grundgebirge der Gegend bildende, mit Sandstein wechsellagernde Schieferthone in einer Mächtigkeit bis 2134 m).

Den südlichen Theil des Lake-District bilden obersilurische Schichten, die jedoch an dieser Stelle nicht weiter zu berücksichtigen sind.

Um die Silurschichten legt sich, wie schon erwähnt, ein Kranz von Gesteinen aus der Kohlenformation. Von denselben treten auf

Productives Steinkohlengebirge,
Flötzleerer Sandstein,
Yoredale Rocks,
Kohlenkalk,
Basement-Conglomerate.

Das unterste Glied, das Basement-Conglomerat, ist früher für devonisch angesprochen worden; in demselben finden sich kalkige Schieferthone von rother Farbe und Conglomeratschichten, die mit geringmächtigen Kalksteinschichten wechsellagern.

Hierauf folgt der Hauptträger der Hämatit-Lagerstätten, der Kohlenkalk. Ueberall fallen die Schichten des Kohlenkalks von den durch sie umschlossenen Silurschichten ab. Im Westen bei Whitehaven neigen sie nach W., nördlich vom Silur-Plateau bei Hesket-New-Market nach N., östlich bei Shap nach O. und in Ost-Furnefs nach SO. Hieraus erhellt, dafs die Kohlenkalkschichten zugleich mit dem Silur-Massiv gehoben wurden, wodurch Faltungen und Risse in demselben entstanden, welche später günstige Angriffspunkte und Raum für die Einlagerung der Rotheisenerze boten.

Der Kohlenkalk nimmt nach Süden an Mächtigkeit zu, während nahe bei Whitehaven bei Windsor Gill dessen gröfste Mächtigkeit zu 231 m gefunden wurde, hat man denselben bei Stainton auf der Halbinsel Furnefs in einer Mächtigkeit von 525 m durchteuft, ohne die älteren Gesteine zu erreichen. Seine Gesammtmächtigkeit wird hier auf 660 m geschätzt.

Den Kohlenkalk überlagern die Yoredale Shales; es sind Kalkthonschiefer von dunkelgrauer bis schwarzer Farbe mit charakteristischen Pflanzenversteinerungen (Sphenopteris) und Sphärosiderit-Nieren von wenigen Zoll bis zwei Fufs Gröfse, welche jedoch ihres bedeutenden Schwefelgehaltes zur Verhüttung nicht brauchbar sind.

Der flötzleere Sandstein besteht im wesentlichen aus wechsellagernden Schichten von Kalkstein, Schieferthon und Sandstein.

Das Steinkohlengebirge kann in zwei Abtheilungen zerlegt werden, dem Whitehaven-Sandstein und dem eigentlichen productiven Kohlengebirge, welches 26 Kohlenflötze führt, die unter dem Meeresgrund bis drei engl. Meilen weit seewärts abgebaut werden. Der erstgenannte Sandstein enthält Pflanzenversteinerungen in grofser Zahl und Thoneisensteinnieren, die mit Schwefelkies durchsetzt sind; gelegentlich auch ein bauwürdiges Kohlenflötz.

An der Meeresküste in Furnefs zwischen Millom und St. Bees Head in Cumberland und an der Nordgrenze des Lake-Districts liegen Gesteinsschichten der permischen Formation Letztere ist hier entwickelt als:

Rother Sandstein von St. Bees,
Zechsteindolomit,
Breccia (Conglomerate).

Letztere besteht aus 2 bis 3 Bänken mit Fragmenten silurischer und carbonischer Gesteine in einer Mächtigkeit von ca. 3 m. Es finden sich darin zahlreiche Hämatitgeschiebe vor, deren bergmännische Gewinnung in vereinzelten Fällen

versucht wurde. Im Furnefs-District fehlen diese Breccienschichten ganz.

Seit Beginn der Trias-Zeit scheinen Cumberland, Westmoreland und Furnefs Festland gewesen zu sein, da alle zwischenliegenden Formationsglieder fehlen.

Die Diluvialschichten der Gegend, von den Bergleuten zum Theil mit dem Namen »Pinnel« bezeichnet, liegen, in unregelmäfsigen Partieen zerstreut, auf den älteren Gebirgsschichten, welche sie oft ganz überdecken, in einer Mächtigkeit von 9 bis 90 m.

Im Zusammenhang mit den Diluvialschichten finden sich an der Meeresküste bei Drigg und bei der Insel Walney und auch im Binnenlande in Furnefs bei Lindale Ablagerungen pflanzlichen Ursprungs; wir werden auf dieselben weiter unten bei Erörterung der Frage des geologischen Alters zurückkommen.

Eruptiv-Gesteine. Im nw. Theile des Lake-Districtes sind die Skiddaw Slates (untersilurische Schiefer) durch die plutonischen Gesteine der Caldbecks Fells und Carrock Fells durchbrochen; am Ennerdale Lake steht Syenit-Granit an; Granitmassen setzen die Höhen von Wasdale Crag und Wasdale Pike südlich vom Dorfe Shap in Westmoreland zusammen; porphyrische Gesteine treten im südlichen Theile des Lake-Districtes zu Tage. Die bedeutendsten Granitmassen treten in Eskdale auf, beim Wastwater See und der Höhe von Scaw-Fell, die muthmafslich in verhältnifsmäfsig geringer Tiefe unter Tage insgesammt im Zusammenhang stehen; zahlreiche Granit-Apophysen sind in die dadurch an den Gontactstellen stark metamorphosirten Borrowdale Series eingedrungen.

Der Eskdale Granit besteht aus weifsem bis fleischrothem Feldspath und Rauchtopas ähnlichem Quarz mit spärlich eingesprengten grauen Glimmerblättchen.

Geognostische Verbreitung der Lagerstätten.

In den meisten der vorgenannten Formationsglieder finden sich Rotheisenerzlagerstätten. Wenn wir die Schichten derselben nach der Altersfolge durchgehen, so begegnen wir zuvörderst in den untersilurischen Schiefern zahlreichen Gängen, von denen die im Abbau befindlichen bei Kelton und Knockmurton besonders hervorzuheben sind, desgleichen in den Borrowdale Series, z. B. bei Dunnerdale und Brougthon Moor.

Im Kohlensandstein ist eine Lagerstätte durch die Water Blean Mine bei Millom bis auf den natürlichen Wasserspiegel abgebaut worden. Von Kohlenkalk als Hauptträger der weitaus ergiebigsten Lagerstätten war schon oben die Rede. Auch im productiven Kohlengebirge und zwar in den mittleren Schichten des Whitehaven-Sandsteins bei Millyeat nahe Frizington ist ein Eisensteinlager aufgeschlossen worden, dessen Gewinnung versucht wurde, jedoch in neuester Zeit wegen schlechten Geschäftserfolgs wieder aufgegeben werden mufste. In der permischen Breccia von St. Bees und Rougham Point ist Hämatit-Erz in zahlreichen Rollstücken, als sog. Gravel-Ore gefunden und, wie schon beiläufig oben erwähnt, vorübergehend auch durch bergmännischen Betrieb gewonnen worden. Beim Durchteufen der Diluvial-Schichten stöfst man häufig auf Rotheisenerz-Geschiebe, die oft mit deutlichen Gletscherriefungen bedeckt sind.

Von den vielfach beobachteten Hämatit-Vorkommen in Eruptiv-Gesteinen des Lake Districte erwähnen wir hier nur die geologisch interessanten Eisenerzgänge auf den Höhenzügen zwischen dem Buttermere und dem Ennerdale Lake, in den Porphyren von Bowfell und vom Iron Crag und Red Pike, deren Namen sicher von dem in ihnen geborgenen rothen Erze abgeleitet sind.

Bergbau ging auf den wenigsten dieser Lagerstätten um und konnte auch der schwierigen Transportverhältnisse wegen in gebirgigen Gegenden und entfernt von den Hauptverkehrsstrafsen nicht concurrenzfähig bleiben; nur auf Gängen im Eskdale Granit bei Boot entwickelte sich nach Vollendung der Zweigbahn von Ravenglafs im Thale der Esk ein schwunghafter Betrieb.

Wir werden weiter unten nur diejenigen Erzlagerstätten behandeln, welche wegen ihrer vorzüglichen Bauwürdigkeit gut aufgeschlossen, die Möglichkeit zu deren genaueren Untersuchung bieten und so einen Einblick in ihr geologisches Verhalten gewähren.

Geographische Lage der Hämatit-Bergwerke.

Hauptcentren des Eisenerzbergbaues sind die Städte Whitehaven in Cumberland und Dalton bezw. Ulverstone auf der Halbinsel Furnefs in North-Lancashire und wird demnach vom Whitehaven oder Cumberland-District einerseits und vom Ulverstone oder Furnefs-District andererseits gesprochen.

Zum Cumberland-Bezirk gehören einmal die Lagerstätten in der schmalen, die Gebirgsmasse des Dent-Fell umziehenden Kohlenkalkzone, sodann die reiche Hodbarrow-Mine am Fufs des Black Combe und endlich die Gruben im Silurgebiet bei Kelton und Knockmurton, sowie diejenigen in den Gehängen des Esk Thales.

Die Lagerstätten des Furnefs-Districtes liegen nahe der Grenze des Silur-Massivs des High Haume in einer schmalen Kohlenkalkzone dicht zusammengedrängt.

Eine Uebersicht über die Namen, Zahl und Production der einzelnen Gruben von West-Cumberland und North-Lancashire ist in folgender Hunts Mineral Statistics pro 1880 entnommenen Tabelle gegeben.

Nr.	District oder Grube.	Förderquantum. Tons.	Ctr.
	Lancashire.		
1	Askam in Furnefs (Furnefs I. and S. Co.)	2303	0
2	Dalton (Kennedy)	7236	0
3	Dalton (Furnefs I. and S. Co.)	45468	0
4	Elliscales	22908	15
5	Highfield	6462	0
6	Lindal Cote Eure pits etc. (Ulverston M. Co.)	29998	0
7	Lindal Moor (Furnefs I. and S. Co.)	16031	0
8	Lindal Moor (Whitriggs and Gilbrow (Harrison, Ainslie, & Co.)	257696	0
9	Lindal in Furnefs (Wigan C. and I. Co.)	6446	2
10	Mouzell	92597	0
11	Newton (Barrow H. S. Co.)	1858	0
12	Old Hills do.	3575	0
13	Park do.	305415	0
14	Pennington (Parkside Mining Co.)	29326	0
15	Roanhead & Askham	218363	0
16	Stainton (Stainton M. Co.)	4304	19
17	Stank (Barrow H. S. Co.)	127910	0
18	Whitriggs do.	43335	0
19	Thwaite Flatt (Furnefs I. and S. Co.)	—	
20	Yarlside (Parkhouse)	49242	0
21	Lindal and Ousby	1831	0
	Insgesammt in Lancashire	1266503	14
	Cumberland.		
1	Bigrigg (Leconfield) Wyndham Pit	14179	0
2	Bigrigg (Leconfield) Lady Pit	27846	0
3	Birko (Frizington)	6192	15
4	Cleator Moor (Leconfield) York Pit	28287	0
5	Cleator Moor (do.) James Pit	1514	0
6	Gutterley (Maryport Co.)	6850	0
7	JacktreesSchachtNr.2(CarronCo.)	21534	0
8	Jacktrees Schacht Nr. 3 do.	3133	0
9	Murton (Lamplugh)	950	0
10	Nabb Gill	7812	0
11	Scalelands	1500	0
12	Whicham (Silecroft)	26830	0
13	Cleator (5 Schächte)	40286	0
14	Crofsfield (8 Schächte)	98000	0
15	Crofsgill	16237	0
16	Dyke Nook	731	0
17	Ehen (Egremont)	19850	0
18	Ennerdale	—	
19	Egremont	12738	0
20	Eskdale	—	
21	Eskett (Eskett Iron Ore Co.)	45000	0
22	Eskett (Postlethwaites)	40192	0
23	Knockmurton and Kelton	47705	18
24	Gillfoot Park (Egremont)	72880	5
25	Salter and Eskett	47567	0
26	Parkside (Frizington)	11303	0
27	Parksid, New	—	
28	Park (Bain & Co.)	3283	0
29	Goose Green (Frizington)	12436	0
30	High House (Frizington)	64978	0
31	Holebeck and Rattenrow	5957	0
	Transport:	685971	18

Nr.	District oder Grube.	Förderquantum. Tons.	Ctr.
	Transport:	685971	18
32	Montreal	210894	0
33	Moor Row (Moor Row Mining Co.)	16638	0
34	Moor Row (Maryport H. I. Co.)	24137	0
35	Mowbray	35660	0
36	Salter Hall	38100	0
37	Woodend Bain and Co.	45902	0
38	Winder (Frizington)	33000	0
39	Sir John and Bigrigg (S. and J. Lindow)	13798	0
40	Longlands (Nos. 1 & 2) (S. and J. Lindlow	15616	0
41	Lonsdale (Nos. 2 & 3) (S. and J. Lindlow)	6175	0
42	Hodbarrow *(Millom)*	343194	0
43	Wyndham (Egremont)	18669	0
44	Winder Gill	3886	0
	Insgesammt in Cumberland	1491440	18

Cumberland hatte demnach die gröfsere Förderung, zu welcher am meisten die Gruben Hodbarrow, Montreal und Crofsfield beitrugen.

In Lancashire hatten die Gruben Park, Lindal Moor, Roanhead und Askham, sowie Stank die höchste Förderung.

Zur Orientirung über die Lage der Hauptgruben sei auf das beigegebene Uebersichtsblatt Blatt I. hingewiesen. Dasselbe wurde unter Zugrundlegung von J. Ruthvens geologischer Karte des Lake-District nach den bis jetzt publicirten Blättern der Landesaufnahme in diesem Gebiet zusammengestellt und die Umrisse der Lagerstätten von genauen Specialkarten übertragen.

Im allgemeinen war es — beiläufig bemerkt — bei dem schwer besiegbaren Mifstrauen der englischen Grubenverwalter, denen zumeist auch das geringste Verständnifs für geologische Untersuchungen abgeht, und die hinter denselben andere Zwecke argwöhnten, mit grofsen Schwierigkeiten verknüpft, das für die vorliegende Arbeit erforderliche Material zu erlangen; namentlich gilt dies bezüglich der Bohraufschlüsse.

Dem Vernehmen nach sollen alle Bohrversuche nördlich Ullock in Cumberland und westlich von Ulverstone resultatlos geblieben sein, was mit der nach diesen Richtungen hin angeblich zunehmenden Dichtigkeit des Kalksteins erklärt wird. Bei dem aufserordentlich unregelmäfsigen Auftreten der Erze hängt die Erbohrung derselben ganz und gar vom Glück ab; der Bohrmeifsel kann im Abstand weniger Zolle von einem reichen Erzlager niedergehen, ohne Kenntnifs von demselben zu geben. Defshalb müssen Bohrlöcher in beträchtlicher Zahl und kurzen Entfernungen von einander zur Durchschürfung einer Gegend niedergebracht werden. Auf Sandscale Warren an der Duddon-Mündung ist man deshalb, obwohl erst zwei glückliche Bohrfunde gemacht waren, sofort zum Abteufen eines Schachtes geschritten, von dem

aus durch Querschlagsbetrieb die weitere Untersuchung des Feldes erfolgen soll.

Beschreibung der Erzlagerstätten.

1. Lage und Gestalt der Ablagerungen und deren Beziehungen zum Nebengestein.

Wir begegnen unter den Ablagerungen in den Hämatit-Bezirken von West-Cumberland und Furnefs Hohlraumsfüllungen, die insgesammt jünger als ihr Nebengestein, sich nach der Natur der Hohlräume in Spaltenfüllungen (Gänge, Lagergänge) und Höhlenfüllungen (Mulden, Nester) scheiden lassen.

A. Spaltenfüllungen.

Zu den Spaltenfüllungen gehören die Gänge und die Lagergänge. Erstere entstanden entweder infolge einer Verwerfung innerhalb eines einzigen Gebirgsgliedes oder am Contacte zweier verschiedener Gebirgsglieder und werden durch die Altersverschiedenheit ihrer liegenden und hangenden Gesteinsschichten charakterisirt. Die Lagergänge sind ausgefüllte, in der Richtung der Schichtflächen aufgerissene Spalten. Bei diesen finden sich die Erzmassen entweder in den Schichten eines einziges Gebirgsgliedes oder denjenigen zweier aufeinander folgenden Gebirgsglieder verschiedener Formationen concordant zwischengelagert.

B. Höhlenfüllungen.

Die zweite Art von Hohlräumen sind Auswaschungsräume von sehr unregelmäfsiger Form, welche aus dem Kohlenkalkstein herausgelöst worden sind; dieselben treten häufig neben Sprungklüften auf und sind entweder ringsumher von Kalksteinen eingeschlossen oder stehen mit der Tagesoberfläche in directem Zusammenhang.

In folgendem wollen wir jede der definirten Lagerungsformen, welche häufig ineinander übergehend zu beobachten sind, durch einige Beispiele illustriren.

Die Rotheisenerzgänge bei Kelton und Knockmurton.

In den untersilurischen Schiefern treten Gänge auf mit einem zwischen 50 und 80° schwankenden nach Osten gerichteten Fallen und in zwei Streichrichtungen, nämlich von 37° NW. nach SO. und 15° NO. nach SW.

Eine Zweigbahn der Egremont Railway, die Rowrah Branch, führt zu den gegenwärtig allein in Abbau befindlichen Gängen der Kelton and Knockmurton Minen. In den Bahndurchschnitten kann man die Imprägnirung der blofsgelegten Schichten durch Rotheisenerz recht deutlich erkennen. Netzförmig verlaufen von den gröfseren mit Hämatit angefüllten Spaltungsflächen kleinere Schnüre nach den verschiedenen Richtungen, am häufigsten aber in der Richtung der Schichtflächen des Schiefers. Letzterer zeigt zu beiden Seiten dieser Adern und Aederchen, die oft bis auf deren zwanzigfache Breite weiter gedrungene Aufnahme des Rotheisenerzes durch rothe Färbung an. Dasselbe Verhalten ist bei den abbauwürdigen Gängen, deren zwölf bekannt sind, im Grofsen zu beobachten. Bei einer zwischen 1 bis 5 m wechselnden Mächtigkeit erstrecken sich dieselben zum Theil bis auf eine Längenausdehnung von 440 m und bis auf eine Teufe von 100 m.

Die Gangausfüllung zeigt eine Structur parallel zum Hangenden und Liegenden. Auf den Wangen findet man ein Gemenge von stark zersetzten Stücken des Nebengesteins, des Thonschiefers und Quarzbrocken; darauf folgt je eine Schicht dichten Erzes mit Glaskopfstructur und im mittleren Theile durch Wasseraufnahme breiig gewordener Rotheisenmulm mit Bruchstücken des Nebengesteins und derberen Erzes. Kalkspath tritt in den Gängen nicht auf; Drusenräumen mit Quarz begegnet man vielfach. Es ist mit grofsen Schwierigkeiten verbunden, das Erz rein auszugewinnen; die zahlreich in demselben verbleibenden unhaltigen Gemengtheile erhöhen dessen Kieselsäuregehalt bedeutend und drücken daher den Werth wesentlich herab.

Eine Verwerfung des Ganges Nr. 1 nach dessen Bildung ist an einer Stelle in der Grube deutlich zu beobachten; der normale Abstand zwischen den getrennten Stücken beträgt 1,2 m. An einer andern Stelle wurde eine Ueberschiebung des Ganges wahrgenommen. Thatsachen, welche bekunden, dafs die untersilurischen Schiefer noch nach der Ablagerung der Hämatiterze Gebirgsstörungen ausgesetzt waren.

Die Gänge im Eskdale Granit.

In den Granitbergen des romantischen Esk Thales werden dem Besucher zahlreiche, darunter recht ansehnliche, Rotheisenerzgänge gezeigt, deren bergmännische Gewinnung der schwierigen Transportverhältnisse wegen bis vor Kurzem unterbleiben mufste. Ein schwunghafter Betrieb auf den Gruben bei Boot ist, wie schon bemerkt, erst nach der Vollendung der Ravenglas und Eskdale Eisenbahn entstanden.

Einsenkungen auf dem Kamm der das Thal bildenden Höhenzüge sind sichere Merkzeichen des Vorhandenseins eines Ganges; nahe einem solchen nimmt auch die Dammerde gewöhnlich röthliche Färbung an. Zahlreiche Schlechten im Granit, welche zumeist eine dünne Rotheisenerzschicht tragen und fast parallel nach drei verschiedenen Richtungen verlaufen, benehmen demselben oft das Aussehen eines massigen Gesteins. Von Nordwesten her schaaren sich an die dem magnetischen Meridian gleich gerichteten Hauptgänge, ohne dieselben zu durchsetzen, in einem Winkel von ca. 15° Nebengänge, sogen. leaders. An den Kreuzungspunkten finden sich muldenförmige Erzansammlungen. Das Esk-Thal ermöglicht den Aufschlufs dieser Gänge durch Stollnbetrieb; das Fallen derselben schwankt zwischen 65 und 80°; die Mächtigkeit beträgt

im Durchschnitt 1 m, es sind deren jedoch einmal auch 6 m beobachtet worden; nach der Tiefe zu nimmt sie ab.

Der Nab Gill Gang ist bis auf eine Teufe von 90 m verfolgt worden; der Längenausstreckung nach ist er bis nördlich von Wastwater-See bekannt und wird gegenwärtig an den südlichen Gehängen des Esk-Thales aufgeschlossen. Als ideales Querprofil durch einen Gang im Granit kann nachstehende Schichtenfolge angenommen werden.

Hangendes:
Granit,
6 Zoll Hard ore — dichter Hämatit,
3 » Soft ore — Rotheisensteinmulm mit Granitstücken,
24 » Hard ore und rother Glaskopf,
2 » Smithy ore — mulmiges Erz,
3 » Soft ore — Rotheisensteinmulm, durchmengt mit zahlreichen Stücken zersetzten Granites.
Liegendes:
Granit.

An Beimengungen findet man hie und da Kalkspath und Braunspath (dort unrichtig mit »spatic ore« bezeichnet).

Sogenannte horses oder rider, gröfsere Granitblöcke innerhalb des Ganges, sollen nach Norden zu stets zungenförmig zugeschärft erscheinen; eine Beobachtung, die sich die dortigen Bergleute durch die Annahme erklären, dafs die Wasser, welche das Rotheisenerz absetzten, von Norden kamen und beim Vorbeifliefsen an den Granitblöcken auf letztere in der angegebenen Art einwirkten. Nahe dem Gange zeigt sich der Granit stark zersetzt; ein Vergleich von hier entnommenen Stücken mit solchen aus weiter entlegenen Fundorten erweist dies namentlich bei der mikroscopischen Untersuchung sehr deutlich. Die Zersetzung erscheint weniger ausgeprägt an den Stellen, wo der Gang taub ist.

In den silurischen Schiefern und im Granit kommen nur Gänge von Rotheisenerz vor; im Kohlenkalk dagegen finden sich alle im Eingang dieses Abschnitts definirten Lagerformen, in demselben kommen qualitativ und quantitativ die vorzüglichsten Ablagerungen vor.

Der Gang der Stank Mine.

Nahe dem Dorfe Stank auf der Halbinsel Furnefs wurde im Jahre 1872 unter einer 113 m mächtigen Decke von Yoredale Shales von der Barrow Hematite Steel Co. im felsigen Kalkstein ein von SW. nach NO. streichender, mit 45° einfallender Eisenerzgang erschürft, der bis jetzt auf eine Tiefe von 192 m verfolgt ist. Die Mächtigkeit dieses Ganges steigt nach W. zu auf 27 m; er ist bis auf eine Längenausdehnung von ca. 450 m bekannt. Interessant sind die Abzweigungen, welche ins Nebengestein ablaufen; dieselben sind stets nur im Liegenden des Ganges, nie in seinem Hangenden beobachtet worden.

Lagerstätte auf einer Verwerfungskluft: Parkhouse Mines.

Im Zusammenhange mit dem Gange von Stank Mine tritt an einer Verwerfung, welche die Schichten des St. Bees Sandsteines in das Niveau des Kohlenkalksteins gebracht hat, die Lagerstätte der Parkhouse Mines (Yarlside Mines) auf; dieselbe ist auf Bl. II dargestellt. Die dort abgelagerten Diluvialschichten sind zum Theil von bedeutender Mächtigkeit (bis 160 m), welche übrigens auf dem verhältnifsmäfsig kleinen Raum über der Lagerstätte an einigen Stellen wieder auf 15 m herabsinkt. Der permische Sandstein zeigt als Dach der Lagerstätte Rutschflächen mit Furchen in der Fallrichtung des Verwerfens. Das Erz ist mulmiger Natur und findet sich infolge von Wasseraufnahme in breiigem Zustande; in demselben liegen leicht gerundete Stücke dichten Hämatits, sowie Kalksteinblöcke mit ganz zersetzter, leicht zerreiblicher Oberfläche, jedoch noch gesundem Kerne.

Egremont-Mines.

(Beispiel für einen Contact- und einen Lagergang.)

Auf Bl. III ist die Ablagerung der Egremont-Mines in Cumberland dargestellt. Dieselbe geht am Contacte von den untersilurischen Schiefern und Kohlenkalk nieder und entsendet in einer Teufe von ca. 70 m ein lagergangartiges Trumm in die Kalksteinschichten. Aehnliche Lagerstätten finden sich vielfach in der Umgebung von Egremont und zwar entweder direct den silurischen Schiefern aufgelagert oder auf einer zwischenliegenden Schieferthonschicht. Da, wo die Contactgänge nach der Tiefe zu mächtig sind, zeigen sich meist die oberhalb ablaufenden lagergangartigen Trümmer wegen Geringmächtigkeit unbauwürdig.

Lagergänge auf der Egremont- und Montreal-Mines.

Interessant sind die steilen, treppenartigen Absätze und wellenförmigen Biegungen (rolls) im Liegenden der Lagergänge, wie sie z. B. auf Egremont Mines (Bl. III) und Montreal Mines (Bl. IV) zu beobachten sind. Die Sohle ist häufiger unregelmäfsig gestaltet als das Dach; an vielen Stellen aber ist sowohl das Dach, als auch die Sohle eben, bei Parkside Mines verlaufen die hangenden Schichten auf langen Strecken parallel zu den liegenden. Es hängt dies sehr verschiedene Verhalten des Nebengesteins von dessen localer Zusammensetzung ab, derzufolge es an einigen Stellen stärker angegriffen wurde als an anderen. Ein gröfserer Kieselsäuregehalt, welcher den Kalkstein oft in sandsteinartigen Whirlstone umgewandelt, hat jedenfalls die Ursache von dessen gröfserer Widerstandsfähigkeit abgegeben. Von den Lagergängen auf Montreal Mines geben die Profile auf Bl. IV ein anschau-

liches Bild. Infolge eines mächtigen von W. nach O. streichenden Sprunges mit einer Verwurfshöhe von ca. 430 m sind hier die Schichten des productiven Kohlengebirges in das Niveau des Kohlenkalks gesunken; neben dieser Verwerfung erscheint das Eisenerz den Schichten des Kohlenkalks zwischengelagert. Aus Schacht Nr. 4 wird zugleich Erz und Kohle gefördert; vom Kohlenstofs gelangt man unter Tage durch eine kurze Strecke ins Rotheisensteinfeld.

Auf den Lagergängen der Montreal Mines läfst sich die allmählich stattgehabte Verdrängung der Kalkmassen am besten erkennen. Das Vorkommen erinnert an die im Stringocephalenkalk (Mitteldevon) des rheinischen Schiefergebirges und des Harzes, bei Brilon, Wetzlar, Weilburg, Dillenburg bezw. Elbingerode auftretenden Rotheisenerzlager. Die Gegenwart der für dieses geognostische Niveau charakteristischen Versteinerungen entspricht dem Vorhandensein vielfach beobachteter durch Hämatit petrificirter Kohlenkalkfossilien in den englischen Lagerstätten. In Nassau erscheinen die Eisenerzlager am Ausgehende gewöhnlich verkieselt; die englischen Rotheisenerzablagerungen führen in den äufseren Theilen dichteres, also wohl kieselsäurereicheres Erz, während dasselbe im Innern und auf der Sohle etwas lockerer erscheint. Die Lagergänge herrschen im Whitehaven-District vor, während die muldenförmigen Ablagerungen, zu deren Beschreibung wir nunmehr übergehen, hauptsächlich im Furnefs-District auftreten.

Hodbarrow Mine.

Dieselbe baut, abgesehen von einem Lagergang in ihrem östlichen Feldestheile, auf einem colossalen Stockwerk unter einer 9 bis 60 m mächtigen Decke von Diluvialschichten an der Duddon-Mündung bei Millom (vergleiche Blatt V). Die Mächtigkeit dieses Stockwerkes beträgt 40 m, die grofse Axe seines elliptischen Umrisses in 65 m Teufe 950 m, die kleine 400 m. Das Erz kommt in mulmiger Beschaffenheit als soft ore vor; es ist frei von verunreinigenden Bestandtheilen, wie Sand und Thon, welche sich in den meisten muldenförmigen Lagerstätten des Furnefs-Districtes eingeschwemmt finden. Ein von der Strandlinie des höchsten Wasserstandes ab gemessener saigerer Sicherheitspfeiler von etwa 100 m Breite schützt die Grube vor einem Einbruche des Wassers der Duddon-Bucht.

Eine Mulde von 1350 m Länge und 90 m Breite wird auf *Lindale Moor Mines* abgebaut.

Auf dem Süd-Westflügel des Kalkstein-Sattels, der sich um die Silurschichten des High Haume herumzieht, liegt die Mulde von *Park- und Roanhead-Mines*. Dieselbe bedeckt eine Fläche von 6 ha, unter einer durchschnittlich 18 m mächtigen Decke von Diluvialschichten geht sie muthmafslich bis über 180 m nieder bei einer Maximallängen-Ausdehnung von 450 m und einer durchschnittlichen Breite von 150 m in der 50 Faden tiefen Sohle (vergl. Bl. VI). Die Wände des Beckens im Kalkstein erscheinen glatt geleckt und napfförmig ausgehöhlt; die Oberfläche des Gesteins ist mürbe, mit einer bis 6 Zoll dicken, weifsen, erdigen Lage bedeckt; die aus den Wänden hervorstehenden und die im Erzlager lose eingeschlossenen Kalksteinblöcke haben immer gerundete, nie scharfe Kanten. Aus der Sohle hervorragende riffartige Erhebungen, die wie Pfeiler in der Erzmasse stehen, sind im Profil 2 auf Bl. VI veranschaulicht.

An der Scheide zwischen der Ablagerung und dem Kalk findet sich zumeist eine Thonschicht. Massen von rothem und weifsem Thon und Sand bilden mehrere besondere Becken innerhalb des Park Deposit, welche zum Theil bis über 120 m tief niedersetzen. Der eingeschwemmte Sand unterscheidet sich wesentlich von dem Diluvial-Sand; derselbe nimmt zuweilen die Structur eines weichen Sandsteins an und erinnert an den nicht sehr von der Grube im Süden anstehenden oberpermischen Sandstein, dessen kalkiges Bindemittel ihm jedoch fehlt.

Das Erz besteht aus breiigem Rotheisensteinmulm, untermengt mit Bruckstücken derberen Erzes, deren nur leicht gerundete Kanten die Vorstellung von einem längeren Transport derselben im Wasser ausschliefsen. Zuweilen bildet Black Muck (eine dunkelbraune, oft schwarze, teigige Masse, welche beim Trocknen pulverig wird) eine Hülle um die derberen Erzstücke, nach deren Ablösung dieselben rein und glänzend erscheinen. Der Black Muck hat nach Mifs Hodgson nachstehende Durchschnitts-Analysen:

Eisenoxyd und etwas Thonerde	67,00	28,00
Mangansuperoxyd	5,00	17,86
Kieselsäure	27,50	53,75

2. Innere Beschaffenheit der Lagerstätten.

Man unterscheidet drei Varietäten von Hämatit:

1. den rothen Glaskopf (kidney ore, pencil ore),
2. den dichten Rotheisenstein (hard ore),
3. das mulmige Erz.

Der rothe Glaskopf bildet traubige, nierenförmige, stalaktitische und stalagmitische Aggregate von sehr schönem Aussehen; einzelne Spaltstücke von gröfseren Glaskopfsgebilden zeigen eine stängelige Form bei excentrisch faseriger Structur; dies ist das sogen. pencil ore.

Mit zunehmender Dichtigkeit verschwindet die Glaskopfstructur und das Erz geht in die dichte Varietät hard ore über, zu welcher es gewöhnlich gerechnet wird. Es hat auch den Namen blast ore, weil es nur mittelst Sprengarbeit gewonnen werden kann; in frischem Zustande zeigt es eine glänzende, stahlgraue Farbe, nach welcher es auch blue metal genannt wird; diese geht jedoch, sobald die Faser lockerer wird, ins Kirschrothe über. Man will die Beob-

achtung gemacht haben, dafs das dichte Erz in der Nähe der Schieferthonschichten weicher wird.

Das mulmige Erz ist in trockenem Zustande äufserst fettig anzufühlen, von kirschrother Farbe und halbmetallischem Glanz; gewöhnlich erscheint es infolge von Wasseraufnahme als breiige Masse, welche alle Räume zwischen den einzelnen, gröfseren und kleineren Fragmenten derberen Eisenerzes ausfüllt. Dasselbe ist als Zuschlag beim Puddeln sehr begehrt. Wie schon oben erwähnt, findet es sich hauptsächlich im Furnefs-District, während das dichte Erz in den Lagerstätten bei Whitehaven vorherrscht.

Mit den Eisenerzen vergesellschaftet treten auf: Kalkspath mit flächenreichen Krystallen; Braunspath, der sich auf der Halde mit einer Eisenoxydhydratschicht überzieht und leicht dazu verführt, ihn für Spatheisenstein anzusprechen; Schwerspath-Krystalle, die namentlich bei Frizington auftreten; Schwefelkies und wenig Bleiglanz, die in unbauwürdiger Menge in den untersten Kalksteinschichten bei Park Mines aufgeschlossen wurden. Kupferkies ist glücklicherweise im Erze recht selten und nur stellenweise in bedeutenderen Mengen angetroffen worden. Braunstein ist vielfach, sogar in abbauwürdigen Quantitäten (z. B. auf Bigrigg Mines in Drusen im Kalkstein vorgekommen. Quarz, Eisenglanz und Lepidokrokit sind in den Eisenerzlagerstätten sehr verbreitet. Die vorhandene Arragonit- und Quarz-Krystallform ist theilweise eine ganz eigenthümliche, so dafs man unter Berücksichtigung der in anderen Eisenerzdistricten gemachten Beobachtungen auf die Vermuthung geführt wird, dafs die Gegenwart von Eisenverbindungen auf die Arragonit- und Quarzkrystalle einen krystallotectonischen Einfluſs ausgeübt hat. Von pseudomorphen Bildungen sind die auch von anderwärts her bekannten Skalenoeder-Zwillinge nach Kalkspath, sodann auch würfelähnliche Eisenspath-Rhomboeder, vor allem aber Barytpseudomorphosen, zu erwähnen. —

Wir haben im Erz der beschriebenen Lagerstätten einen sehr reinen Rotheisenstein vor uns, wie nebenstehende Tabelle von typischen Analysen zeigt, welche ich der Güte des Herrn J. W. Montgomery, Chemiker zu Whitehaven, verdanke.

Aus der Tabelle erhellt, dafs der Hämatit nur Spuren von Schwefel und Phosphor enthält, was denselben zur Bessemereisenbereitung so vorzüglich geeignet macht. An Eisengehalt am reichsten sind mit 62 % die mulmigen Erze von Hodbarrow Mines. die derben Varietäten des Cleator-Bezirks bei Whitehaven enthalten durchschnittlich nur 60 %; das vielfach durch unhaltige Bestandtheile verunreinigte soft ore von Furnefs weist einen Gehalt von durchschnittlich 48 % auf, welcher auch für die Erze aus den Gängen im Granit bei Eskdale angenommen

	Dichtes Erz.		Mulmiges Erz.			
	Montreal Mines.	Frizington Mines.	Hodbarrow Mines.	Lindale Moor Mines.	Kelton und Knockmurton.	Eskdale.
Eisenoxyd . . .	87,28	81,43	89,45	68,60	56,18	68,00
Manganoxydul .	0,09	0,03	0,05	0,03	0,03	0,05
Thonerde . . .	0,72	0,89	2,04	9,40	1,00	1.00
Kalk	1,04	3,33	0,90	6,72	0,31	0,22
Magnesia . . .	0,03	0,05	Spur	—	—	0,09
Phosphorsäure .	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	—
Schwefel . . .	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01
Unlösl. Substanz	6,74	8,84	5,71	8,50	27,88	20,00
Glühverlust . .	4,05	5,34	1,60	6,62	14,44	10,60
	100,00	100,00	99,80	99,92	99,89	99,97
Die unlösliche Substanz besteht aus:						
Kieselsäure . .	6,04	7,44	5,14	7,82	25,88	18,85
Thonerde . . .	0,70	1,40	0,57	0,68	2,00	1,15
	6,74	8,84	5,71	8,50	27,88	20,00
Metall. Eisen in %	61,10	57,00	62,00	48,02	39,33	47.60

werden kann, während das Erz aus den silurischen Schiefern den geringsten Eisengehalt im Betrage von ca. 40 % besitzt. Bei den beiden letztgenannten Sorten steigt der Gehalt an unlöslicher Substanz auf 20 bzw. 28 %, was sich aus deren Verunreinigung durch Partieen aus dem stark kieselsäurehaltigen Nebengestein erklärt.

Nach Weddings Bericht in der Sitzung der Niederrheinischen Gesellschaft zu Bonn vom 8. April 1863 soll das Erz neben Spuren von Blei auch geringe Quantitäten Zinn enthalten, eine Thatsache, die die darum befragten Chemiker Cumberlands nicht zu bestätigen vermochten.

Art und Zeit der Entstehung der Lagerstätten.

Für die genetischen Erörterungen haben wir die Bildung der Hohlräume der Lagerstätten getrennt von der ihrer Ausfüllungsmassen ins Auge zu fassen.

Die Gänge bei Boot dürfen nicht für einstige Abkühlungsspalten des Granits gehalten werden, da sie in die Sedimentschichten der vulkanischen Formation von Borrowdale übersetzen; es sind Dislocationsspalten; desgleichen auch alle übrigen im Hämatitgebiete auftretenden Gänge. Bezüglich des Kohlenkalks haben wir auf die bei seiner Hebung herbeigeführte Klüftung schon oben hingewiesen. Die im Kalkstein auftretenden Spaltungsflächen, Schlechten, sowie Verwerfungen, streichen einestheils parallel dem magnetischen Meridian, anderentheils von WNW. nach OSO. In diesen beiden Richtungen, vorwiegend jedoch in der ersteren, erstrecken sich der Länge nach die Eisenerzlagerstätten von Cumberland und Furnefs; hieraus erklärt sich der auf der Ueber-

sichtskarte erkennbare Parallelismus unter den dargestellten Umrissen. Die Spaltungsflächen im Kalkstein wurden durch auswaschende Agentien, denen sie die besten Angriffspunkte boten, erweitert und zugleich oder danach mit Rotheisenerz ausgefüllt. An den Grenzen verschiedenalteriger Gebirgsglieder fand derselbe Vorgang statt; so treten zahlreiche Lagerstätten in den oberen Bänken des Kohlenkalks nahe der Grenze des productiven Kohlengebirges und in den mächtigen unteren Bänken unmittelbar über den silurischen Schiefern auf; bei Whitehaven liegen die Hauptlagerstätten in den oberen Bänken, in Furnefs sind die bedeutendsten Erzansammlungen, z. B. die von Lindal Moor und Park Mines, an der Silur-Grenze gefunden worden.

Aufser der Hohlraumsbildung und der darauffolgenden Erzfüllung wirkte auf die Entstehung der Lagerstätten die schon beschriebene, vielfach zu beobachtende Metamorphosirung des Kalksteins. Die Afterkrystalle von Rotheisenerz nach Kalkspath deuten auf die stattgehabte Umwandlung des Kalksteins in Rotheisenerz hin; den wichtigsten und schlagendsten Beweis einer in gröfserem Mafsstabe erfolgten Umwandlung von Kalkcarbonat in Eisenoxyd liefern die zahlreich vorkommenden Vererzungen von Kohlenkalkversteinerungen. Der allmähliche Uebergang von Kalkstein zu Erz läfst sich an Contactstücken vorzüglich erkennen; man kann da eine Grenze nicht unterscheiden; die Bergleute sagen, Kalk und Erz seien zusammengewachsen.

Das Verständnifs dieses Umwandlungsprocesses ist leicht. Das Carbonat des Kalks ist in kohlensäurehaltigem Wasser leichter löslich, als das des Eisens; fliefsen also Eisenbicarbonate über Kalkstein, so wird letzterer aufgelöst, als Bicarbonat fortgeführt, und an seine Stelle tritt schwerer lösliches Eisencarbonat. Hieraus entstand denn unter lang dauernder Einwirkung von Wasser und Luft, infolge von Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureverlust, das Eisenoxyd. Gelber Eisenrost wird ja auch mit dem Alter roth (Bischof, Geologie II, 1348) und in der Kapelle von Cappel in der Schweiz haben sich, wie Volger berichtet, selbst die gelben Okerfarben alter Fresco-Gemälde geröthet.

Die leichte Löslichkeit des Kalksteins durch die Atmosphärilien, namentlich an den so zahlreich in demselben vorkommenden Klüften kann man in jedem Steinbruch beobachten. Man gewahrt auf den Kalkfelsen tiefe offene Spalten, die rechtwinklig zu einander stehen, um nicht zu reden von den vielen Höhlen, die in demselben bekannt sind. Eine verallgemeinernde Annahme der Metamorphosirung aller Erzablagerungen mit Ausschlufs jeglicher Hohlraumfüllung ist daher als unbegründet zu verwerfen.

Zur Ergründung des Ursprunges der Hämatiterze sind die mannigfaltigsten und abenteuerlichsten Hypothesen in den einschlägigen englischen Abhandlungen und den zugehörigen Discussionen zu lesen, deren einfache Anführung selbst, wie überhaupt ein näheres Eingehen auf diese problematische Frage, hier füglich unterbleiben mufs.

Es liegt nahe, bei dem örtlichen Zusammenhang der eisenschüssigen Sandsteine von St. Bees und der Hämatit-Erzlagerstätten, die Entstehung der letzteren derselben Quelle zuzuschreiben, welche den Sandsteinen der permischen Zeit ihre Färbung gab. Professor Harknefs und Sir Roderick Murchison haben in diesem Sinne ihre Ansicht ausgesprochen.

Die in einigen Lagerstätten beobachteten Massen, offenbar durch Auslaugung von permischem Sandstein gebildeten, weifsen Sandes lassen es aber wahrscheinlicher erscheinen, dafs die Rotheisenerze durch einen Auslaugungs- oder natürlichen Aufbereitungsprocefs aus dem eisenhaltigen Sandstein der oberen Zechsteinformation gesammelt und in Lagerstätten concentrirt worden sei. Die beiden letztgedachten Vorgänge sind nur denkbar unter der Voraussetzung, dafs das Herabsinken der eisenhaltigen Lösungen nicht durch wassertragende, über den gegenwärtig erzführenden Gesteinen befindliche Schichten, z. B. durch die im productiven Kohlengebirge häufigen Schieferthonlagen verhindert worden sei, also nur für die Fälle, wo die rothen eisenschüssigen Sandsteine unmittelbar auf dem Kohlenkalk, dem Granit u. s. w. aufruhten. Denn die über weite Gebiete bei Begehung jener Gegend ununterbrochen verfolgbaren Erzinfiltrationen können nicht von local und vereinzelt aus Verwerfungsklüften abgeflossenen Eisenquellen herrühren. Zu dem Gange von Stank Mines, der in scheinbarem Widerspruch mit der angeführten Voraussetzung noch jetzt durch die wasserundurchlässigen Schichten des Yoredale Schieferthons überlagert erscheint, sind die Eisenquellen muthmafslich vom Kalkgebiete aus durch eine bis unter die Yoredale Thone führende Kluft geflossen; es hat diese Ansicht durch den neuerdings unter Tage nachgewiesenen Zusammenhang dieses Ganges mit der Lagerstätte der benachbarten Parkhouse Mines an Wahrscheinlichkeit gewonnen.

Die Frage nach dem Ursprung der Eisenquellen führt uns auf diejenige nach dem Alter der Ablagerungen. Unter Uebergehung älterer, nicht mehr haltbarer Ansichten erwähnen wir die von E. W. Binney, welcher die Behauptung aufgestellt hat, dafs die Eisenerze von Furnefs vom Alter der unteren Steinkohlenformation seien. Er stützt sich hierbei auf den Fund einer Sigillaria vascularis und anderer für die Kohlenzeit charakteristischer durch Hämatit petrificirter Pflanzenversteinerungen, indem er ausführt, dafs diese Pflanzenreste in dem noch weichen Eisenerzniederschlag eingeschwemmt und eingebettet worden seien. Das Vorkommen von Kohlen-

pflanzen, welche ja in allen Schichten der Kohlenzeit bekannt sind, in den Erzlagern des Kohlenkalks, ist ebenso leicht erklärlich, wie dasjenige von Goniatiten- und Pleurotomarien-Resten; gleich diesen sind es aber Pseudomorphosen ehemaliger Pflanzenversteinerungen des Kohlenkalks. Auffallend ist es aber, dafs Reste von Lepidodendren und Stigmarien in der Water Blean Mine bei Millom, westlich von Duddon, gefunden sind, da deren Lagerstätte im silurischen Coniston Kalkstein auftritt. Dieselben entstammten, wie Mifs Hodgson berichtet, einem Baumstumpfe, der eine Höhe von 4 bis 5 m und einen Durchmesser von ca. 0,6 m hatte und in einer bis zu 6 m tief niedersetzenden, 15 m langen und 11 m breiten Höhlung stand. Zweige und Wurzeln besafs derselbe nicht, jedoch fanden sich in den Eisensteinmassen neben und unter demselben Zweigtheile mit charakteristischer Streifung und symmetrisch geordneten Narben. Ueber der oberen Eisensteinbank lag Geschiebe Thon. Da die Vertreter des Pflanzenreichs in den untersilurischen Schichten sämmtlich den Fucoideen angehören, so kann eben nur an eine Einschwemmung der Kohlenpflanzen in den Eisenerzabsatz gedacht werden. Ueber den Fundort jener von Binney als Sigillaria vascularis bestimmten Pflanzenversteinerung ist Sicheres nie festgestellt worden; über deren jetzigen Verbleib weifs Binney selbst nichts anzugeben. Wenn daher zwar kein Zweifel darüber obwalten darf, dafs Binney sich bei seiner Bestimmung nicht geirrt hat, so können doch alle seine daran geknüpften Schlüsse, denen zufolge die Hämatit-Erzlagerstätten dem Alter der unteren Kohlengebirge angehören sollen, da die Sigillaria vascularis nur in diesem Horizonte auftritt, aus der einfachen Grunde nicht acceptirt werden, weil nicht gewifs ist, ob jene Versteinerung überhaupt aus einer Eisenerzlagerstätte des Furnefs-Districtes stammt.

Wir haben daher nur auf jene, in der Water Blean Mine gefundenen Pflanzenversteinerungen einzugehen.

Der Verfasser wurde durch die Güte des ehemaligen Betriebsleiters der Water Blean Mine, welche übrigens schon bis auf den Wasserspiegel abgebaut, gegenwärtig nicht mehr im Betrieb ist, derartige Belegstücke gegeben. Dafs es Versteinerungen von Kohlenpflanzen sind, wurde von den darum befragten Autoritäten bestätigt, nur konnte die Art, der schlechten Erhaltung wegen, nicht näher bestimmt werden. Zu Schlüssen hinsichtlich der Zeit der Entstehung der Water Blean Lagerstätte berechtigen die vorerwähnten Funde aber nicht, da dieselben vielleicht zu einem auf einer Spalte niedergesunkenen Stück Kohlenkalkstein gehört haben.

Der Umstand, dafs in der Lindale Cote Mine bei Ulverstone anscheinend einer sehr jungen geologischen Periode entstammende Holzreste gefunden worden sind, hat Brockbank Anlafs gegeben, die Entstehung eines Theiles der Eisenerznester in die Diluvialzeit zu setzen und andererseits die Meinung verbreitet, dafs die Erze zum Theil der Tertiär-Zeit angehören.

Dr. Conwentz in Danzig hat die Güte gehabt, verschiedene derartige Holzreste zu bestimmen; er glaubt dieselben als den Coniferen und zwar der Gattung Cupressinoxylon und einer neuen Art von Taxoxylon nahe verwandt und hält sie für pleistocenen Ursprungs; auf letzteren deuten auch die mit ihnen nach Mifs Hodgson zusammen vorkommenden Diatomaceen. Jene Fossilien entstammen einem Lager mit organischen Resten, einem auch mit dem Namen „black mould“ bezeichneten „Woody Deposit“, welches aus Bohrlöchern bei Lindale, von denen eins nachstehende Schichtenfolge aufweist, bekannt geworden ist:

Profil vom Bohrloch bei Crofsgates, nahe Lindale:

Humus	2	Fufs	engl.
Diluvialkies und Thon . . .	24	»	»
Zersetzter Kalkstein	17	»	»
Gelblicher Thon mit Eisenerz	34	»	»
Black mould	4	»	»
Dunkel gefärbtes Eisenerz . .	2	»	»
Black mould mit Eisenerz .	6	»	»
Eisenerz	8	»	»
Zersetzter Kalkstein	7	»	»
Woody Deposit	12	»	»
Zersetzter Kalkstein . . .	6	»	»
Black mould und Holz . . .	2	»	»
Gelblicher Thon mit Eisenerz .	16	»	»
Black mould und Eisenerz .	10	»	»
Black mould	4	»	»
Black mould mit Eisenerz und Kalkstein	3	„	„

Obigem Bohrlochsprofile zufolge scheint die Ablagerung der Eisenerze zur gleichen Zeit mit dem Lager von organischen Resten erfolgt zu sein und daher für deren tertiäres Alter zu sprechen; neuere Aufschlüsse haben jedoch dargethan, dafs ein ziemlich mächtiges Lager mit vegetabilischen Resten überall das Eisenerzvorkommen von Lindale Côte Mines überlagert; das durchbohrte Eisenerz in den Zwischenschichten gehört daher wohl eingeschwemmten Eisenerz-Geschieben an. Aehnliche Lager mit organischen Resten sind, wie oben schon erwähnt, bei Driggs, St. Bees und Maryport nahe der Meeresküste seit lange bekannt.

Da bei Millyeat, wie eingangs bemerkt, in den oberen Schichten des productiven Kohlengebirges Eisenerz gefunden worden ist, desgleichen in den Conglomeraten der unteren Zechsteinformation vielfach Hämatit-Geschiebe auftreten, so verlegt Kendall unter der Voraussetzung, dafs nur eine einzige allgemeine Hämatit-Ablagerung überhaupt stattgefunden habe, das Alter derselben in die Zeit zwischen dem unteren productiven

Kohlengebirge und den unteren Schichten der Zechsteinformation, im Hinblick auf deren kurze Dauer die Unhaltbarkeit dieser Ansicht klar wird.

Bei dem heutigen Stande der geologischen Landesuntersuchung von Cumberland ist es irrationell, Schlüsse bezüglich des Alters der Parallel-Sprünge bei Whitehaven, bezüglich der Bedeckung der Berge des Lake-Districtes durch eisenschüssige Sediment-Schichten etc. jetzt schon zu acceptiren, weswegen es am gerathensten erscheint, von weiteren genetischen Erörterungen vorläufig Abstand zu nehmen.

Mittheilungen über den Bergbau.

In Cumberland, wo wie schon mehrfach erwähnt, der dichte Rotheisenstein (hard ore) in ausgedehnten Lagern mit festem Hangenden vorkommt, herrscht die Methode der Pillar und Stall Workings, bei welcher das Feld in mehreren Etagen durch zwei rechtwinkelig zu einander stehende Reihen parallel getriebener Strecken vorgerichtet wird (vergl. den Grundrifs auf Bl. III).

Diese Etagen, die Main Levels, auf welchen die Förderung umgeht, liegen in einem Abstande von ca. 16 m übereinander, eine dazwischen liegende Hülfssohle (intermediate Level) theilt schwebende Mittel (Middlings) von 5 m Mächtigkeit zu beiden Seiten im Hangenden und Liegenden des Main Levels ab. Alle Sohlen werden in einer Höhe von ca. 3 m betrieben; die Breite der Abbaustrecken beträgt ungefähr 5 m, ihre Entfernung voneinander schwankt zwischen 5 bis 10 m, so dafs gewöhnliche Pfeiler von 7 m Quadrat stehen bleiben; auch wird darauf gesehen, dafs in den einzelnen Sohlen Pfeiler unter Pfeiler kommt. Nach Auffahrung dieser Strecken beginnt man von unten nach oben in den einzelnen Etagen, die selbst von oben nach unten abgebaut werden, von den Feldesgrenzen aus mit dem Schwächen der stehengebliebenen Pfeiler und zugleich mit dem Abbau der mit Fortnahme des stützenden Pfeilers niederfallenden Massen der hangenden Mittel.

Man wendet hier also einen theilweisen Bruchbau an, welcher viel Sprengarbeit erspart.

Das Kalksteindach ist gemeiniglich so fest, dafs es erst nach vielen Jahren einfällt. Holzzimmerung gewahrt man in den Gruben bei Whitehaven, abgesehen von einigen wenigen Warnungsstempeln fast gar nicht; man sieht überall offene Räume von oft mehr als 40 m Höhe.

Ganz dieselbe Abbaumethode, nach welcher das dichte Erz bei Whitehaven allerdings oft in sehr unregelmäfsiger Weise, gewonnen wird, hat man nun auch auf Hodbarrow Mines, wo ganz reines mulmiges Erz vorkommt und sich kein festes Dach findet, unerklärlicherweise in Anwendung gebracht. Das Dach besteht hier, wie oben angeführt, aus einer 30 m mächtigen Decke von Diluvial-Schichten, welche beim Pfeiler-Rückbau unendlich viele Schwierigkeiten bereiten. Es herrscht ein colossaler Druck, zu dessen Bewältigung ungeheuer viel Holzverbau nöthig ist. Mit einem Bohlenbelag wird aufserdem die Etagensohle bedeckt, welche später beim Abbau der tiefer liegenden Sohle ein Dach abzugeben hat, das die niedersinkenden Berge abhält. Der enorme Verbrauch an dem in England theuren Holz — meist von der Lärche — erhöht die Selbstkosten pr. Tonne auf 8 bis 10 sh. Bei einem Verkaufspreise der Erze von durchschnittlich 15 sh und einer Jahresförderung von beinahe 300 000 t ist aber die Einführung einer rationelleren Abbaumethode wohl noch nicht nothwendig erschienen.

Es wird aber gewifs jedem deutschen Bergmann auffallen, dafs man auf einem Stockwerk, wie von Hodbarrow Mines, nicht einen Querbau mit Bergeversatz — etwa mit gewifs ohne grofse Kosten zu beschaffenden Sandversatz — mit scheibenweisem Abbau von unten nach oben eingerichtet hat.

Auf Park Mines, wo eine mit ca. 18 m mächtige Diluvialdecke auf dem ausgedehnten Stockwerke aufruht, welche mit dem Fortschreiten des Abbaues nach der Tiefe ganz allmählich niedersinkt, gewinnt man das Erz etagenweise von oben nach unten. Alle 10 Faden werden Hauptfördersohlen angesetzt; von diesen werden Aufhiebe (Rises) nach oben getrieben, auf deren höchstem Punkte mit einem Feldorte vorgegangen und dann von den Lagergrenzen aus das Erz im Querbau durch Abbaustrecken (Workings) in Getriebe-Zimmerung hereingewonnen. Das Dach sinkt nach und zerdrückt die Holzzimmerung, welche nun eine Art Bodenbelag gegen das Hereinbrechen der hangenden unhaltigen Massen beim Abbau der nächstfolgenden Unterlage, deren Höhe zwischen 2 und 3 m gewählt wird, abgiebt. Die Hauptförderschächte stehen im Nebengestein, soweit von den Lagerstätten entfernt, dafs dieselben beim weiteren Vorrücken des Abbaues nach der Tiefe zu, nicht zu Bruch gebaut werden können.

Die technischen Einrichtungen auf Gruben von Cumberland und Furnefs sind zum grofsen Theil wenig nachahmenswerth, namentlich was die Construction der maschinellen Apparate anbelangt. Von der näheren Begründung der Behauptung mufs, da dies bei dem geognostischen Charakter dieser Arbeit zu weit führen würde, abgesehen werden.

Der Durchschnittslohn wird auf 5 bis $5\frac{1}{2}$ sh für die Grubenarbeiter und 3 bis 4 sh für die Tagearbeiter angegeben; die Durchschnittsleistung pro Mann soll 2 t in Whitehaven, bis 3 t im Furnefs-District betragen. Die Selbstkosten sollen im grofsen Durchschnitt in den Gruben bei Whitehaven 7 bis 9 sh, auf Park Mines 6 sh betragen; hierzu kommt noch, da in England keine Bergbaufreiheit existirt, die seitens der

Bergwerksbetreiber an die Grundeigenthümer zu zahlende Pacht, welche $^1/_7$ bis $^1/_3$ vom Verkaufspreise des Erzes beträgt und entweder als Fixum oder als Procentsatz auf Grund von Verträgen erhoben wird. Nach der Höhe der zu zahlenden Rente werden die Bergwerke noch zu den Gemeindesteuern eingeschätzt, deren Belastung hiernach sehr hoch erscheint.

Im Anschlufs an die gegebenen Notizen über den Bergbaubetrieb in West-Cumberland und Furnefs mögen nachstehende zusammengedrängte Daten über die Verhüttung der Hämatiterze Platz finden.

Auf den vorzüglich geleiteten West-Cumberland-Works bei Workington werden pro Tonne Roheisen verbraucht:

$35^1/_2$ Centner Erz,
21 » Koks,
$8^1/_2$ » Kalkstein;

eine Charge besteht aus:

6 Wagen Koks (auf jeden Wagen $5^3/_4$ Ctr.)
5 » engl. Hämatiterz } auf jeden Wagen
1 » Bilbao-Erz } $9^3/_4$ Ctr.

Auf jeden Wagen von Hämatit- und Bilbao-Erz kommen dann noch $^3/_4$ Centner irisches Erz von Antrim und ungefähr $2^1/_4$ Centner Zuschlagskalk.

Schlufsbemerkungen.

Was die Zukunft des Hämatit-Bergbaues an der Nordwestküste von England betrifft, so steht dessen Nachhaltigkeit wohl aufser Zweifel, da der Bedarf für mehr als 50 Jahre allein durch die jetzt im Betrieb befindlichen Bergwerke ausreichend gedeckt wird; zudem werden aber fortlaufend neue Aufschlüsse von ergiebigen Lagerstätten gemacht und stehen deren in dem nur auf einem verhältnifsmäfsig kleinen Raum bis jetzt durchschürften Kohlenkalk-Gebiete noch für die kommenden Jahre in Aussicht; ferner wird eine Verbesserung der Transportmittel den Abbau der von den Hauptverkehrsstrafsen abliegenden Lagerstätten in den Bergen des Lake-Districts herbeiführen.

Eine ernstliche Gefahr erscheint demselben aber in dem von Thomas und Gilchrist erfundenen Processe zu erstehen, durch welchen den Hämatit-Producenten das Monopol als ausschliefsliche Lieferanten von für die Stahlbereitung tauglichem englischem Materiale entzogen wird. Es ist auffallend, dafs die Bedeutung von Cumberland und North Lancashire als Hauptproductionsgebiet für Qualitätserze und zugleich Qualitätseisen, welche wir in der Einleitung an der Hand der Statistik dargelegt haben, gerade wie sie durch die allgemeine Einführung des Bessemer-Processes hervorgerufen wurde, nun wieder durch eine erweiterte Anwendung desselben Verfahrens eine wesentliche Einschränkung erfahren soll. Der Thomas-Gilchrist-Procefs ist noch in der Entwicklung begriffen und kann man vorläufig kein endgültiges Urtheil darüber fällen, ob und inwieweit er die Production des im gewöhnlichen, sauren Verfahren erblasenen Stahls einschränken wird. Namentlich droht dem Hämatitbezirk grofse Gefahr aus der mächtigen Concurrenz von Cleveland an der Ostküste bei Eston, wo unerschöpfliche Lager phosphorreichen, sehr viel billiger zu gewinnenden Eisensteines vorkommen. Ein harter Kampf zwischen den Hütten der Ost- und Westküste im Norden Englands, mit deren Gedeihen das des Bergbaues beider Districte naturgemäfs eng verknüpft ist, hat im Laufe der Jahre ein Auf- und Abwogen der günstigen Chancen nach beiden Seiten hin gezeigt. Als vor etwa acht Jahren die überwiegende Nachfrage nach Stahlschienen die Fabrication von Eisenschienen in den Hintergrund drängte und die Eisenindustrie Clevelands todt zu machen drohte, ging man nothgedrungen daran, mittelst importirter Erze eine Stahlindustrie dorthin zu verpflanzen, welche sich lebensfähig entwickelte. Die weiteren Bestrebungen, durch Fabrication von Stahl dem Hämatitbezirk an der entgegengesetzten Küste das erdrückende Monopol in der Erzeugung von Qualitätseisen zu entreifsen, haben letzthin zum Thomas-Gilchrist-Procefs, wodurch nun mit einem Schlage der Cumberländer Bezirk in den Vertheidigungszustand gedrängt zu werden scheint, zu welchem noch vor fünf Jahren der gegnerische Cleveland-Bezirk verurtheilt war. Die Entwicklung der Dinge in diesem Concurrenz-Kampfe zu verfolgen, ist von höchstem Interesse. Zwar gilt nach ihrem blofsen Verhüttungswerthe nach wie vor eine Tonne Hämatiterz soviel wie $2^1/_2$ Tonnen phosphorhaltigen Spatheisensteins, jedoch hat andererseits Cleveland sehr viel billiger zu gewinnenden Eisenstein, in unmittelbarer Nähe gute Kokskohle und vorzüglichen Kalkstein vom Becken von Durham und zahlreiche, mit den vollkommensten Einrichtungen der Neuzeit ausgerüstete Hochöfen, zu denen meist kurze directe Schienenwege von den Förderungspunkten des Eisenerzbergbaues führen, während die Werke von Barrow und Workington ihre Koks aus Wigand und Newcastle her beziehen müssen, da die Whitehavener Kohle keinen brauchbaren Koks liefert. Infolgedessen kommen die Herstellungskosten für die Tonne Roheisen aus spanischem und Hämatiterz sehr viel höher als für die Tonne Roheisen aus dem phosphorhaltigen Eisenstein. Danach ständen die Chancen des westlichen Küstenbezirks schlecht, wenn die Kosten für die Herstellung des basischen Stahls sich nicht erheblich höher stellten als für die des sauren Bessemer-Stahls. Es entstehen hierbei bekanntlich Mehrkosten für feuerfestes Material, für vermehrte Zuschläge, durch gröfseren Abbrand und höhere Arbeitslöhne, so dafs trotz des billigen Preises

des Rohmaterials die Herstellungskosten des Stahles nicht viel niedriger ausfallen, als die Preise des aus Hämatiteisen erblasenen Stahles. Hierzu kommt noch, dafs sich die Preise für Hamatiterz, wenn ein Nachgeben derselben durch die Macht der Concurrenz geboten wird, ganz gut ermäfsigen lassen. Die ungeheuren Pachten der Bergwerksbesitzer an den Grundeigenthümer sind zunächst zu ermäfsigen; auch würde die Noth lehren, durch Verbesserungen der Betriebseinrichtungen auf den Gruben, vielleicht auch durch bessere Verwerthung der Whitehavener Kohle auf den Hüttenwerken bedeutende Ersparnisse zu erzielen.

Es wird jedoch noch lange Zeit dauern, bis nach vollendeter praktischer Durchführung des Thomasprocesses das Uebergewicht der gröfseren Massen von phosphorreichem Erz sich geltend macht; vorerst bleibt zweifellos die hervorragende Stellung des Hämatits für Jahre gesichert.

Eisen und Wasserstoff.*

Von **A. Ledebur**, Professor an der k. Berg-Akademie zu Freiberg i. S.

Mannigfache Rollen sind den Körpern, welche das Eisen bei seiner Darstellung und Verarbeitung begleiten, von der Natur überwiesen; die Rolle des Schalks aber gebührt ohne Zweifel dem Wasserstoff. Seine Leichtbeweglichkeit sowohl als vor allem die Art und Weise, wie er gar oft schon uns Eisenhüttenleute zu necken verstand, giebt uns das Recht, ihm jenen Titel zu verleihen.

Dafs Wasserstoff von verschiedenen Metallen und auch vom Eisen aufgenommen, legirt werden könne, wies schon Graham nach; Troost und Hautefenille, Parry u. a. bestätigten Grahams Beobachtungen. Die Eisenhüttenleute aber hielten lange Zeit hindurch den Wasserstoff für einen völlig harmlosen Gesellen, der einen Einflufs auf ihre Verrichtungen zu üben nicht imstande sei, obgleich die auf manchem flüssigen Eisen sich bildende Flammendecke ihrem Aussehen nach nur auf verbrennendes Wasserstoffgas, welches offenbar aus dem Eisen ausgetreten sein mufs, schliefsen läfst, und die Stärke dieser Flammenschicht sowie die lange Zeit hindurch andauernde Entwicklung derselben darauf hindeutet, dafs ganz ansehnliche Mengen jenes Gases im Eisen gelöst gewesen sein müssen.

Erst nachdem Herr Fr. C. G. Müller nachgewiesen hatte, dafs die Blasen des Flufseisens und Flufsstahls, die dem Eisenhüttenmanne so manchen Kummer bereiten, mit einem Gasgemische angefüllt seien, welches zum gröfsten Theile aus Wasserstoff bestehe, fing man an, diesem Gase doch auch Uebles zuzutrauen und es strenger als zuvor in Ueberwachung zu nehmen.

Dennoch ist noch Vieles in dem Verhalten des Wasserstoffs zum Eisen unaufgeklärt, und mancher Untersuchung wird es noch bedürfen, ehe wir uns hinsichtlich der Beziehungen der beiden Körper zu einander einer gleichen Kenntnifs rühmen können, wie wir sie in betreff des Verhaltens von Kohlenstoff, Silicium, Phosphor u. s. w. zum Eisen besitzen. Beweisen doch die Verhandlungen der Wiener Versammlung des Iron and Steel Institute, dafs man noch nicht einmal hinsichtlich der Rolle, welche der Wasserstoff bei der erwähnten Blasenbildung des Flufseisens spielt, einig ist.

Troost und Hautefenille untersuchten bekanntlich verschiedene Eisensorten auf ihren Gasgehalt in der Weise, dafs sie Stücke derselben von 500 gr Gewicht bei 800 Grad Temperatur 190 Stunden lang im Vacuum erhitzten und die sich entwickelnden Gase untersuchten. Sie fanden, dafs aus manganhaltigem Spiegeleisen 29,5 ccm Gas, worunter 27 ccm Wasserstoff, aus manganärmerem Holzkohlenroheisen 16,7 ccm Gas mit 12,3 ccm Wasserstoff, aus geschmiedetem Gufsstahl nur 2,2 ccm Gas entwickelt wurde. Schweifseisen gab 18,5 ccm, grofsentheils aus Kohlenoxyd bestehendes Gas, welches jedoch meiner Ansicht nach nicht gelöstes Gas war, sondern durch Einwirkung des in allem derartigen Eisen mechanisch eingeschlossenen Eisenoxyduloxyds, der sogenannten Schlacke,* auf den Kohlenstoffgehalt des Eisens entstanden war.

Diese Versuche, welche in ähnlicher Weise auch von Parry angestellt wurden, sind zwar ganz lehrreich, geben uns aber keinen Nachweis darüber, in welchem Zustande das Gas sich befand, ehe es dem Eisen entzogen wurde, ob es in wirklicher Legirung mit dem Eisen fest geworden oder schon gasförmig in den Poren desselben als mechanische Einlagerung vorhanden

* Nachstehende Abhandlung lag im Manuscript vollendet vor, als im Novemberhefte dieser Zeitschrift die Arbeit des Herrn Dr. F. C. G. Müller über denselben Gegenstand erschien. Der Leser wolle daher freundliche Nachsicht üben, wenn er hier oder da eine Wiederholung des schon von Herrn Müller Gesagten bemerken sollte.

* Vergl. diese Zeitschrift S. 197.

war und nur unter dem Einflusse der Erhitzung und des Vacuums entlassen wurde; sie lassen uns ferner im Unklaren darüber, ob nicht doch noch Gase, insbesondere Wasserstoffgas, so innig mit dem Eisen legirt waren, dafs sie auch während des erwähnten Versuchs nicht aus ihrer Vereinigung austraten.

Dieselben Forscher setzten dann ebensolche Eisenstücke bei 800 Grad der Einwirkung von Wasserstoffgas in dem einen Falle und von Kohlenoxyd in einem andern Falle aus und fanden, dafs hierbei ca. dreimal soviel Wasserstoff als Kohlenoxyd aufgenommen und später im Vacuum wieder abgegeben wurde, ein Versuch, der schon deutlicher auf die Fähigkeit des Eisens hinweist, auch im festen Zustande Gase aufzunehmen.

Herr Fr. C. G. Müller beschränkte bekanntlich seine Untersuchungen auf diejenigen Gase, welche thatsächlich bereits als solche vorhanden und in den Poren des Eisens eingeschlossen waren. Aus dem Verhältnisse des Rauminhaltes der Gase zu dem berechneten Rauminhalte der Poren wies er nach, dafs jene Gase schon bei gewöhnlicher Temperatur unter Druck eingeschlossen waren, der in der Erstarrungstemperatur des Eisens sich auf das Vier- bis Fünffache steigern mufs, ein Umstand, welcher die Vermuthung nahe legt, dafs ein Theil jener Gase erst aus ihrer Legirung mit dem Eisen ausgetreten sei, als dasselbe bereits in den festen Zustand übergegangen und theilweise erkaltet war.

Diese Untersuchungen, so werthvolle Aufschlüsse sie uns auch lieferten, lassen ebenfalls die Frage unerörtert, ob nicht Wasserstoff auch im festen Eisen als festgewordener Bestandtheil desselben noch vorhanden sei. Unzweifelhaft ist es, dafs das Lösungsvermögen fester Körper für Gase durchweg geringer ist als das der flüssigen; beruht doch eben auf diesem Umstande die oft stürmische Gasentwicklung gerade beim Uebergange in den festen Zustand, wodurch dann jene blasigen Gufsstücke entstehen. Auch das Wasser zeigt das nämliche Verhalten; und ein Stück Eis ist deshalb häufig ebenso wie das erstarrte Eisen mit Gasblasen durchsetzt, die im Augenblicke des Gefrierens sich entwickelten. Dennoch läfst die oben erwähnte Aufnahme der Gase durch festes Eisen schliefsen, das auch das erstarrende Metall wenigstens einen Theil der gelösten Gase in wirklicher Legirung zurückhalte.

Mir däucht die Forschung in dieser Richtung nicht ganz werthlos. Man vergegenwärtige sich nur, wie verschiedene Ansichten über die zweifellos günstige Wirkung eines Siliciumzusatzes zu geschmolzenem Eisen zur Erlangung dichter Güsse noch herrschen. Troost und Hautefenille beobachteten, dafs siliciumarmes Eisen, wenn es längere Zeit im Wasserstoffstrome flüssig erhalten und dann unter vermindertem Drucke abgekühlt werde, stark spratze, während siliciumreicheres unter den gleichen Verhältnissen ruhig erstarre, und sie schlossen daraus, das letzteres überhaupt weniger Wasserstoff aufzulösen fähig sei. Müller dagegen nimmt ein gerade entgegengesetztes Verhalten des Siliciums an: dasselbe halte den gelösten Wasserstoff fest und verhindere ihn, beim Erstarren des Eisens wieder Gasform anzunehmen.* Pourcel endlich leugnet ganz und gar die Einwirkung des Siliciums auf die Wasserstoffentwicklung, schreibt die Entstehung der Hohlräume im Flufseisen der Bildung von Kohlenoxyd unter Einwirkung gelösten Eisenoxyduls auf den Kohlenstoffgehalt des Eisens zu und ist der Meinung, dafs durch Siliciumzusatz diese Kohlenoxydbildung infolge der stärkeren Verwandtschaft des Siliciums zum Sauerstoff vermieden werde.** Bei dieser Theorie ist jedoch aufser Acht gelassen, dafs die Verwandtschaft des Kohlenstoffs zum Sauerstoff in jener hohen Temperatur des geschmolzenen Flufseisens thatsächlich gröfser ist als die des Siliciums. Den Beweis dafür giebt uns das Verhalten beider Körper in der Bessemerbirne, wenn die Temperatur sehr hoch gestiegen ist; Kohlenstoff verbrennt und Silicium bleibt zurück. Noch deutlicher vielleicht spricht hierfür der bekannte Umstand, dafs sogar Silicium aus den Wänden des Schmelzofens, der Tiegel u. s. w. durch den Kohlenstoff des Eisens reducirt wird, wobei Kohlenoxydgas entsteht. So lange also Kohlenstoff zugegen und die Temperatur hoch ist, kann Silicium unmöglich als Reductionsmittel für gelöstes Eisenoxydul dienen; um so weniger, wenn ohnehin der anwesenden Schlacke ausreichende Gelegenheit, sich mit Kieselsäure zu sättigen, gegeben ist, wie es doch im Martinofen wie in der Bessemerbirne mit saurem Futter der Fall ist. Diese geringe reducirende Wirkung des Siliciums in hoher Temperatur im Vereine mit dem Umstande, dafs alles Siliciumeisen nur wenig Kohlenstoff enthält, erklären meines Erachtens die von Herrn Pourcel gemachte Beobachtung, dafs kein Zusatz von Siliciumeisen statt Siliciummangan, das Eisen keine Gasreaction zeigt und rothbrüchig bleibt.

Auch wie sich ein Mangangehalt des Eisens gegenüber den Gasen, insbesondere dem Wasserstoffgase verhält, ist noch nicht genügend erforscht worden. Der Augenschein lehrt uns, und Troost und Hautefenille haben es durch Versuche nachgewiesen, dafs manganreiche Eisensorten durchschnittlich reichlichere Mengen von Wasserstoffgas lösen und vor dem Erstarren wieder entlassen als manganärmere; ob sie aber gröfsere oder geringere Fähigkeit als manganfreies Eisen besitzen, einen Theil des gelösten Gases beim Erstarren festzuhalten, wissen wir nicht. Die Kenntnifs

* Glasers Annalen. Bd. X, S. 211.
** Diese Zeitschrift S. 496.

dieses Verhaltens des Mangans aber würde nicht ohne Nutzen sein.

Ich glaube, dafs man nur durch gewichtsanalytische Bestimmung des in verschiedenen Eisensorten enthaltenen Wasserstoffs zu einem Ziele in dieser Richtung gelangen kann. Bei den jedenfalls sehr geringen Gewichtsmengen des legirten Wasserstoffs ist die Verarbeitung gröfserer Eisenmengen hierfür nothwendig; bei den mancherlei Fehlerquellen, zu denen die Begierde des gepulverten Eisens, Feuchtigkeit aufzunehmen sowie andere Nebenumstände gar leicht Veranlassung geben können, ist die gröfste Umsicht bei der Ausführung des Versuchs unerläfslich, wenn man nicht zu Trugschlüssen gelangen will. Es kommt ferner in Betracht, dafs, wie durch Steads Versuche erwiesen ist, in den Poren gröblich gepulverten Eisens immer noch gasförmiger Wasserstoff eingeschlossen ist, welcher bei der gewichtsanalytischen Bestimmung des gebundenen Wasserstoffgehalts in die Menge desselben mit eingehen würde, und dafs aus diesem Grunde eine äufserst feine Zerkleinerung des zu untersuchenden Eisens zur Erlangung richtiger Ergebnisse nothwendig ist.

Um wenigstens zu prüfen, zu welchen Ergebnissen man auf diesem Wege gelangen könne, stellte ich die nachfolgend beschriebenen Versuche an.

Das zu untersuchende Eisen wurde im trocknen Luftstrome verbrannt und der hierbei entwickelte Wasserdampf in einem gewogenen, mit wasserfreier Phosphorsäure gefüllten Rohre aufgefangen. Der hierfür benutzte Apparat war dem von mir für die Sauerstoffbestimmung benutzten, wie er auf Seite 196 dieser Zeitschrift abgebildet ist, ähnlich und unterschied sich im wesentlichen von diesem nur dadurch, dafs an Stelle des Wasserstoffentwicklungsapparats, welcher für Sauerstoffbestimmung erforderlich war, ein grofser mit Luft gefüllter Gasometer eingeschaltet wurde; auch wurde das mit Platinasbest gefüllte Rohr sowie die Waschflasche mit Bleilösung entbehrlich. In dem Verbrennungsrohre befand sich gegen das Ausgangsende hin eine etwa 13 cm lange Schicht grobkörnigen, im Luftstrome mehrmals anhaltend geglühten Kupferoxyds, welches noch heifs in das Rohr gebracht wurde und durch welches die aus dem Eisen entwickelten Gase hindurchgehen mufsten, ehe sie zum Absorptionsrohre gelangten.

Das erforderliche Stickstoffgas wurde in derselben Weise bereitet, gereinigt und getrocknet, als ich es bei der Sauerstoffbestimmung früher beschrieben habe. Stickstoff sowohl als atmosphärische Luft wurden zum Zwecke der vollständigen Trocknung zunächst durch mehrere Waschflaschen mit concentrirter Schwefelsäure, dann durch ein Rohr mit wasserfreier Phosphorsäure hindurchgeleitet.

Der Versuch begann damit, dafs, nachdem die in geglühten Porzellanschiffchen befindlichen Eisenproben in das Verbrennungsrohr gebracht worden waren, zunächst der Apparat mit Stickstoff gefüllt wurde, während der Hahn der Leitung für die Luft geschlossen blieb. Dann wurde das Eisen im Rohre auf eine Temperatur von ca. 300 bis 400°, das Kupferoxyd aber zum Glühen erhitzt, während ununterbrochen Stickstoff hindurchströmte, um jede Spur Feuchtigkeit auszutreiben. Hierauf wurde das Absorptionsrohr vorgelegt, die Stickstoffleitung geschlossen, die Luftleitung geöffnet und das Eisen zum Rothglühen erhitzt. Nachdem eine zur vollständigen Verbrennung des Eisens mehr als ausreichende Luftmenge hindurchgeleitet war — wozu 12 bis 18 Stunden erforderlich zu sein pflegten — liefs man, ohne den Luftstrom zu unterbrechen, den Apparat erkalten und ermittelte die Gewichtszunahme des Absorptionsrohres, aus welcher sich dann ohne Schwierigkeit die Menge des Wasserstoffs berechnete.

Ich erhielt folgende Ergebnisse:

1. Manganeisen aus Eisenwerk Phönix mit 70 % Mangan. Die Probe wurde im trockenen Gufsstahlmörser sorgfältig zerkleinert.

Gewicht des für die Probe verwendeten Eisens . 57,286 gr,
Verbrauchte Luftmenge . 80 l.
Gewichtszunahme des Absorptionsrohrs . . . 0,0145 gr,
also Wasserstoff 0,00161 gr. oder . 0,0028 %.

Nimmt man das specifische Gewicht des Eisens zu 7,8 an, das Gewicht von 1000 ccm Wasserstoff zu 0,0896 gr, so ergiebt sich, dafs 1 kg oder 130 ccm Eisen 312 ccm Wasserstoff, also etwa die 2,4fache Menge seines eigenen Volumens im legirten Zustande zurückhielt.

2. Siliciumeisen von Königshütte mit 11,29 % Silicium, 2,08 % Mangan, 1,59 % Kohlenstoff. Im Gufsstahlmörser zerkleinert.

Gewicht des verwendeten Eisens . . . . . 51,290 gr,
Verbrauchte Luftmenge . 95 l.
Gewichtszunahme des Absorptionsrohrs . . . 0,0132 gr,
also Wasserstoff 0,00147 gr oder . . . . . 0,0028 %.

Das von 1 Volumen Eisen zurückgehaltene Gas betrug wie beim vorigen Versuche 2,4 Vol.

3. Martinblock von Riesa, dicht, mit 0,10 % Kohlenstoff, 0,14 % Silicium, ohne Mangan. Mit fettfreiem Bohrer gebohrt.

Gewicht der Eisenprobe 38,120 gr,
Verbrauchte Luftmenge . 60 l.
Gewichtszunahme des Absorptionsrohrs . . . 0,006 gr,
also Wasserstoff 0,00066 gr oder . 0,0017 %

1 Volumen Eisen enthielt 1,4 Vol. Gas, oder 1 kg Eisen 190 ccm.

Die für den letzten Versuch benutzten Bohrspäne waren gröber als die Pulverproben der beiden ersten Versuche; es ist daher wahr-

scheinlich, dafs in ihnen noch Gase mechanisch eingeschlossen waren, deren Wasserstoffgehalt in der von mir gefundenen Menge mit enthalten ist; und dafs mithin der Gehalt des Martineisens an legirtem Wasserstoff in Wirklichkeit noch geringer ist als ihn die obigen Ziffern angeben. Um genauere Ergebnisse zu erhalten, müfste man, wie bei Steads Versuchen, einen ganz stumpfen Bohrer auf einer Bohrmaschine mit sehr langsamem Vorschub anwenden; eine solche stand mir jedoch für jetzt nicht zur Verfügung.

Auf den Umstand, dafs bei der Herstellung der Proben auf einer Bohrmaschine in einer gröfseren Werkstatt dieselben sehr leicht fettig werden, auch wenn der Bohrer fettfrei sein sollte, habe ich schon früher (Seite 194) hingewiesen; man sollte daher in jedem Falle persönlich die Entnahme der Proben überwachen.

Die von mir angestellten Versuche sind selbstverständlich nicht ausreichend, das Verhalten des Wasserstoffs zu den verschiedenen Eisensorten bei und nach dem Erstarren klar zu legen; sie waren, wie schon erwähnt, mehr dazu bestimmt, einen Weg zur Lösung jener Aufgaben anzubahnen. Vielleicht findet ein Anderer Gelegenheit, sie fortzusetzen.

Dennoch, scheint mir, lassen auch schon die bis jetzt erlangten Ergebnisse einige Schlüsse zu.

Das silicium- und manganarme Flufseisen aus Riesa enthält bedeutend geringere Mengen Wasserstoff als das Manganeisen und das Siliciumeisen. Es deutet dieser Umstand darauf hin, dafs das reine Eisen überhaupt nicht fähig sei, Wasserstoff in beträchtlicheren Mengen beim Erstarren zurückzuhalten, während es im flüssigen Zustande reichliche Mengen davon löst, die Folge ist dann die Entstehung jener Poren und Gasblasen im Gefüge des Eisens.

Dafs manganreiches Eisen im flüssigen Zustande noch gröfsere Mengen Wasserstoff als manganfreies zu lösen vermag, den gelösten Wasserstoff aber zum grofsen Theile wieder entläfst, ehe es erstarrt, lehrt uns der Augenschein. Der von mir angestellte Versuch Nr. 1 zeigt indefs, dafs es einen Theil des gelösten Wasserstoffs auch in den festen Aggregatzustand mit hinübernimmt.

Genau dieselbe Menge Wasserstoff als das Manganeisen enthielt das untersuchte Siliciumeisen; erwägt man aber, dafs dieses nur etwas über 11 % Silicium gegenüber 70 % Mangan des Manganeisens enthält, so deutet dieser Umstand allerdings auf eine weit stärkere Neigung des Siliciumgehalts hin, den Wasserstoff fest zu halten, und Müllers Theorie über die Wirkung des Siliciumzusatzes könnte hierdurch Bestätigung empfangen.

Eine eigenthümliche Beleuchtung erhält das Verhalten der Gase zum Silicium und Mangan durch einige Versuche, die ich vor einigen Jahren anstellte und in der berg- und hüttenmännischen Zeitung vom Jahre 1878, S. 321, veröffentlichte. In einer Giefserei, welche gezwungen war, Roheisen mit einigen Procent Mangangehalt zu verarbeiten, zeigte sich häufig die Erscheinung, dafs die Gufsstücke, sofern man das Eisen sofort nach dem Abstechen aus dem Cupolofen in die Gufsform eingegossen hatte, vollständig von Gasblasen durchsetzt waren, während sie sich als dicht erwiesen, wenn man dem Eisen aufserhalb des Ofens durch Stehenlassen in einer Giefspfanne erst einige Ruhe gegeben hatte. Zwar schien mir dieser Umstand an und für sich nicht auffallend, doch unterzog ich mich, einem an mich ergangenen Ersuchen folgend, der Untersuchung des Eisens. Dabei zeigte sich nun die merkwürdige Thatsache, dafs das Gufseisen bei sofortigem Giefsen siliciumärmer und manganreicher war als das aus derselben Gufspfanne entnommene Eisen nach längerem Stehen. Der Versuch wurde an einem andern Tage mit ganz dem nämlichen Erfolge wiederholt. In beiden Fällen ergab die Analyse folgende Zusammensetzung des Eisens:

	Mn	Si	C	S
Erste Probe:				
Bei sofortigem Giefsen, blasig	3,03	1,28	3,61	0,024
nach längerem Stehen, dicht	2,78	2,01	3,38	0,022
Zweite Probe.				
Bei sofortigem Giefsen, blasig	2,97	1,49	3,50	0,028
nach längerem Stehen, dicht	2,62	2,19	3,46	0,056

Die starke Abminderung des Siliciumgehalts bei sofortigem Giefsen mufs zu der stattgehabten Gasentwicklung in irgend einer Beziehung stehen. Die Annahme, dafs bei dem Stehen des Eisens in der Giefspfanne Silicium aus der Bekleidung derselben durch Mangan und Kohlenstoff reducirt worden sei, wird durch den Umstand widerlegt, dafs die Menge des Sauerstoffs, welche zur Oxydation des ausgetretenen Mangans plus Kohle erforderlich ist, noch nicht so viel beträgt, als der Kieselsäure entzogen werden müfste, um daraus die gefundene Anreicherung des Siliciumgehalts zu bewirken. Auch wurde durch mehrere Versuche mit anderen Gufseisensorten, welche die erwähnte Gasentwicklung nicht zeigten, nachgewiesen, dafs auch bei langem Stehen in der Giefspfanne eine Anreicherung des Siliciumgehalts nicht eintrat, sondern eher eine Abminderung zu bemerken war.

Ich habe s. Z. den Vorgang durch das Vorhandensein gasförmiger Siliciumverbindungen im überhitzten Eisen zu erklären gesucht, welche bei plötzlicher Abkühlung unzersetzt entweichen, bei längerem Stehen aber zerfallen und ihren Siliciumgehalt im Eisen zurücklassen.

Ueber die Fabrication von basischem Stahl in Le Creusot.

Auszugsweise berichteten wir bereits in unserer October-Ausgabe (Seite 509), dafs M. Delafond als Mitglied der mit der Abnahme der dem Staate zu liefernden Schienen betrauten Commission in den Annales des Mines, sowie auch in den Annales des Ponts et Chaussées eine Denkschrift veröffentlicht hat, in welcher nicht nur die Abnahme selbst, sondern auch das Fabrications-Verfahren der Schienen aus basischem Stahl, wie es in Le Creusot betrieben wird, beschrieben ist. Wir ergänzen unsere damaligen, nur unvollständigen Angaben durch Nachstehendes:

Bei der Entphosphorung im *Convertor* hat die Birne selbst die gleiche Construction wie im sauren Procefs, der einzige Unterschied liegt in der Ausfütterung. Man hat die Verwendung von Dolomit-Ziegeln aufgegeben, man stampft die Fütterung jetzt mit mit wasserfreiem Theer gebundenem Magnesia-Kalk auf, dessen Zusammensetzung im Mittel ist:

Kalk	53,00 %
Magnesia	35,80 „
Kieselsäure u. Thonerde	7,70 „

Zur Herstellung wird hoch kalkhaltiger Dolomit (aus der Trias) scharf gebrannt, um die Thonerde und Kieselsäure zur Einwirkung auf den Kalk und die Magnesia zu bringen, dann pulverisirt, gut vor Feuchtigkeit geschützt und mit 10 oder 11 % Theer gemischt. Man erhält alsdann eine braune Masse, die mit Hülfe eines gewärmten Stöfsels gegen die Wände gestampft wird und zwar am Boden in einer Dicke von 650 mm und an den Wänden in einer solchen von 450 mm. Die Pfeifen sind die gleichen, wie sie im sauren Procefs verwandt werden. Eine Beschützung derselben durch Bauxit oder Graphit gegen eine chemische Einwirkung seitens des Magnesia-Kalks hat man für unnöthig befunden. Wird ein frisch gefütterter Convertor in Betrieb gesetzt, so feuert man ihn zuerst stark mit Koks, um erstlich die Theerdämpfe auszutreiben und zweitens die Fütterung durch das hierbei erfolgende Ansetzen einer Kruste haltbarer zu machen. Giefspfanne, Coquillen und Windpressung werden in gleicher Weise wie im sauren Procefs verwandt.

In einer Birne, die beim sauren Verfahren zur Verarbeitung von 10 t Eisen dient, kann man ungefähr 8 t phosphorhaltigen Eisens behandeln. Man bringt zuerst 18 % hoch erhitzten Kalk, der direct aus dem nebenan gelegenen Calcinirofen kommt, ein und fügt dann 1,5 % Fluorcalcium zu. Das Roheisen wird flüssig vom Hochofen zugeführt, dann beginnt das Blasen. Die zuerst eintretende Verschlackung dauert nur $1\frac{1}{2}$ bis 2 Minuten, da sie fast ausschliefslich der Entfernung des Silicium gilt, und dieses nur in geringen Mengen in dem verarbeiteten Eisen vorkommt. Dann kommt die Entkohlung, die 9 bis 10 Minuten dauert und an der bekannten Kohlenoxydflamme kenntlich ist. Man stellt alsdann den Wind ab und kippt den Convertor, um die flüssigen Schlacken abfliefsen zu lassen, fügt 5 bis 6 % Kalk wie beim Beginn zu und bläst weiter. Es beginnt nunmehr das Ueberblasen, dessen Dauer 4 bis 5 Minuten beträgt und währenddessen die Temperatur sich beträchtlich steigert. Man stellt wiederum den Wind ab und entfernt die jetzt sehr flüssigen und in doppelter Menge als beim ersten Abstich vorhandenen Schlacken. Gleichzeitig nimmt man eine Probe, nach deren Aussehen man die Entphosphorung beurtheilt und je nachdem nochmals bläst oder aufhört. Zur dann stattfindenden Rückkohlung fügt man 10 % Spiegeleisen mit 18 % Mangan in der Weise zu, dafs ungefähr $\frac{1}{3}$ in die Birne eingeworfen und der Rest in der Giefspfanne zugefügt wird. Der Abbrand beläuft sich auf ca. 18 %, gegen 8 bis 9 % im sauren Procefs.

Man hatte vermuthet, dafs in der Birne dort, wo beim Blasen das Niveau der Schlacken liegt, die Einwirkung der Silicate auf den Kalk einen starken Verschleifs der Fütterung hervorrufen würde. Dem ist nicht so; der Boden wird am stärksten angegriffen, und werden namentlich die Pfeifen, obgleich sie kieselhaltig und vom Winde gekühlt sind, stärker als die basische Fütterung angefressen, ein Vorgang, der besonders während des Ueberblasens sich geltend macht. Eine Erklärung hierfür kann man in der mechanischen Einwirkung des Windes oder in der auf und ab schwankenden Bewegung des Bades suchen, wahrscheinlich ist es, dafs sich durch Einwirkung der Luft auf das hoch erhitzte Metallbad Eisen- und Manganoxyde bilden, die ihrerseits auf die Kieselsäure der Pfeifen einwirken. Der Boden, den man auslösbar angeordnet hat, hält 15 bis 20 Chargen aus, man ersetzt dann die Pfeifen durch neue und löst das alte Futter ab.

Das übrige Futter bedarf erst nach 80 bis 100 Chargen einer Ausbesserung, die auch dann nur in einer Ueberkleidung des alten besteht. Das verarbeitete Roheisen ist weifs, leicht halbirt und enthält an:

Kohlenstoff . .	3,00 %
Silicium . . .	1,30 »
Mangan . . .	1,50 bis 2,00 %
Phosphor . . .	2,50 » 3,00 »
Schwefel . . .	0,20 % (in maximo).

Das Silicium verschwindet zuerst und zwar vollständig in $1^1/_2$ bis 2 Minuten, indem es sich entweder direct mit dem Kalkzuschlag verbindet oder, was wahrscheinlicher ist, indem es Eisen- und Mangansilicate bildet, die dann in Kalksilicate übergehen, weil die anfänglich niedrige Temperatur des Kalkzuschlages der directen Bildung von Kalksilicaten im Wege stehen könnte. Auch würde, wenn die Kieselsäure direct auf den Kalk einwirkte, in diesem Stadium eine starke Zerstörung des basischen Futters eintreten, die thatsächlich in dieser Periode nicht stattfindet. In jedem Falle wird das Silicium, dank der Gegenwart eines Ueberschusses an Basen, vollständig oxydirt. Wenn das Silicium eliminirt ist, beginnt der Kohlenstoff zu verbrennen. Die Temperatur des Bades steigert sich allmählich, die Flüssigkeit der Schlacke wird durch den Zusatz des Flufsspaths merklich gesteigert. Die Schlacken bestehen nach der Entkohlung aus:

Kieselsäure	22 %
Kalk und Magnesia	47 »
Phosphorsäure	12 »
Eisen- und Manganoxyde . . .	11 »
Thonerde, Chromoxyd, Vanadinsäure und Schwefelsäure . .	5 »

Da die Schlacken grofse Mengen Kiesel- und Phosphorsäure enthalten, deren Gegenwart höchst schädlich ist, so entfernt man sie so bald wie möglich; ihre Ausscheidung ist in dieser Periode indefs nur eine theilweise, weil die Temperatur noch nicht hoch genug getrieben ist, um sie vollständig flüssig gemacht zu haben.

Der Phosphor wird mit dem Beginne der Affinage entfernt, jedoch anfangs in nur unwesentlichem Mafse. So lange sich gröfsere Mengen von Kohlenoxyd bilden, kann keine Phosphorsäure entstehen, da sie sofort reducirt würde. Nur gegen das Ende der Entkohlungsperiode wird die Elimination stärker, wie dies Analysen von ausgeworfenen Schlacken ergaben. Wenn der anfängliche Phosphorgehalt 2 bis 3 % betrug, so kann man die Höhe der Elimination beim Ende der Entkohlungsperiode auf $^1/_5$ des Gesammtgehalts schätzen. Hauptsächlich während des Ueberblasens geht der Phosphor in die Schlacken, und hat man vor Beginn desselben zur Beschützung der Wände, wie schon erwähnt, einen erneuten Zuschlag an Kalk angeordnet. Die sehr flüssigen und heifsen Schlacken enthalten:

Kieselsäure	12 %
Kalk und Magnesia	54 »
Eisen- und Manganoxyde . . .	11 »
Phosphorsäure	16 »
Thonerde, Chromoxyd, Vanadinsäure und Schwefelsäure .	5 »

Das Mangan geht sehr gleichmäfsig während der ganzen Dauer des Processes in die Schlacke über; bei einem anfänglichen Gehalt von 1,5 bis 2 % sind schliefslich im Stahl etwa 0,01 bis 0,02 % vorhanden.

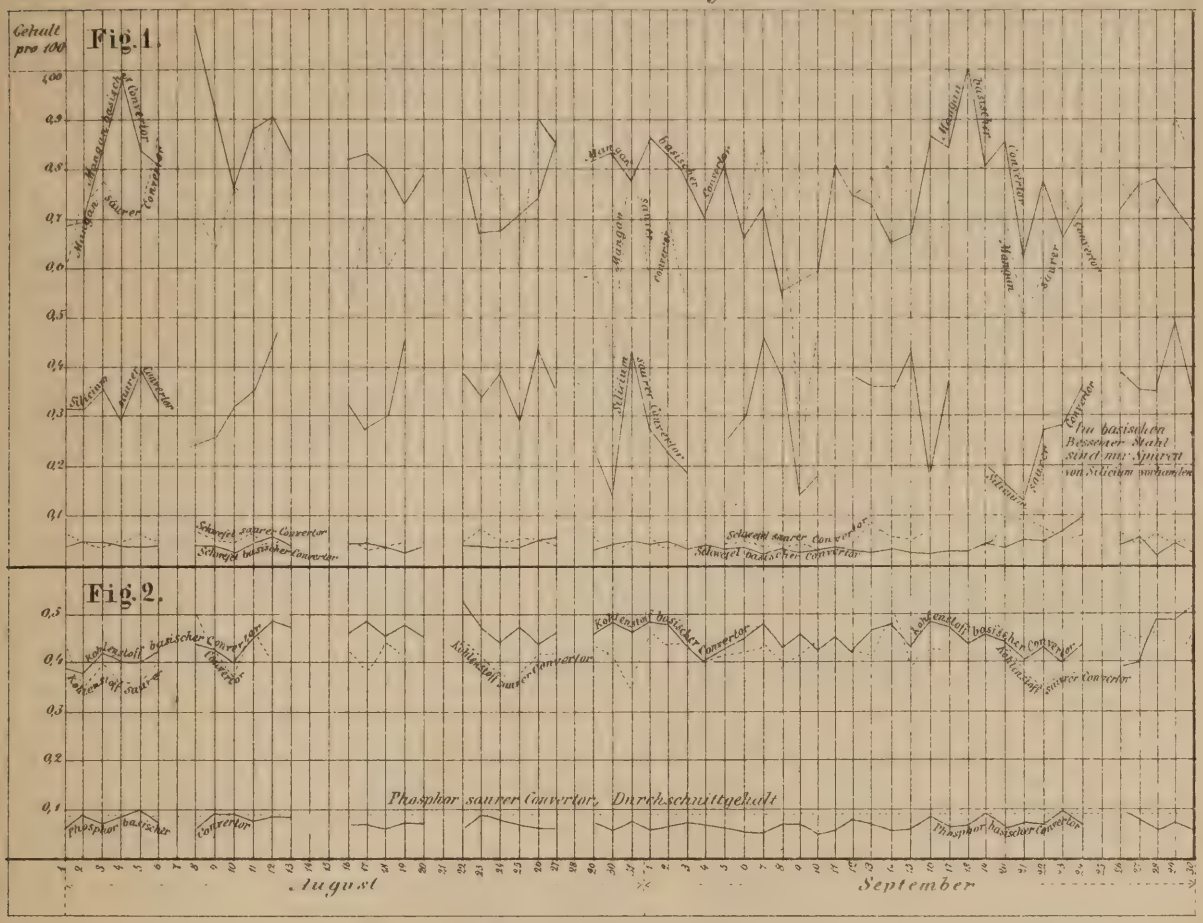
Der Schwefel wird theilweise eliminirt, ein anfänglicher Gehalt von 0,20 % wird durchschnittlich auf 0,03 % reducirt, wahrscheinlich geht die Entfernung desselben während der Ueberblas- oder Rückkohlungsperiode vor sich.

Um einerseits eine Rückreducirung des Phosphors und anderseits ein zu starkes Aufwallen in der Giefspfanne zu vermeiden, entfernt man zuerst möglichst rein die Schlacken, setzt dann $^1/_3$ Spiegeleisen in der Birne und den Rest in der Giefspfanne zu, so dafs der Rücktritt an Phosphor nicht 0,020 % überschreitet.

Die Elimination des Phosphors und Siliciums kann man so weit treiben, wie man es wünscht, dagegen die des Schwefels nur zum Theil bewirken, und da derselbe den Stahl rothbrüchig macht, so darf man nur solche Roheisensorten verarbeiten, die geringhaltig an Schwefel sind. Man erzielt ein solches im Hochofen, wenn man denselben heifs und mit hoch kalkhaltiger Schlackenbildung gehen läfst; Gegenwart von Mangan in der Schmelzzone trägt zum Uebergang des Schwefels in die Schlacke bei. Der Gehalt an anderen Elementen richtet sich nach der Zahl der von ihnen bei der Verbrennung entwickelten Wärmeeinheiten, um eine hohe Temperatur des Bades beim Schlufs der Operation zu erzielen. Kohlenstoff ist nicht hinreichend vorhanden, und seine Verbrennung giebt aufserdem nicht viel Wärme. Das Silicium liefert eine grofse Zahl Wärmeeinheiten, ein zu grofser Gehalt würde jedoch einen zu starken Kalkzuschlag erfordern und massenhafte Schlackenbildung und starken Verschleifs des Futters im Gefolge haben. In Le Creusot hat man 1,00 bis 1,50 % Silicium als das richtige Verhältnifs herausgefunden. Mangan trägt sowohl im Hochofen, wie im Convertor zur Entfernung des Schwefels bei und schützt das Eisenbad während des Ueberblasens vor zu starker Oxydation: wegen der Kostspieligkeit der manganhaltigen Eisen ist man jedoch leider gezwungen, den Zusatz manganhaltiger Erze möglichst zu beschränken. In einer entsprechenden Erhöhung des Phosphorgehalts hat man ein Mittel gefunden, eine genügend hohe Temperatur des Bades zu erhalten. Die ersten Mifserfolge in Le Creusot sind nur auf den geringen P-Gehalt — etwa 0,9 % — der erst verwandten Roheisen zurückzuführen; man erzielte erst gute Resultate, als man Roheisen von 1,7 bis 1,8 % P-Gehalt nahm, und ging neuerdings aus weiter unten zu erläuternden Gründen dazu über, den P-Gehalt auf 2,5 bis 3 % zu treiben. Ist indessen der P-Gehalt zu hoch, so dauert die Ueberblasperiode zu lange und der Abbrand und der Verschleifs des Futters werden zu stark.

Um die chemische Zusammensetzung

Chemische Analysen.



Mechanische Proben.

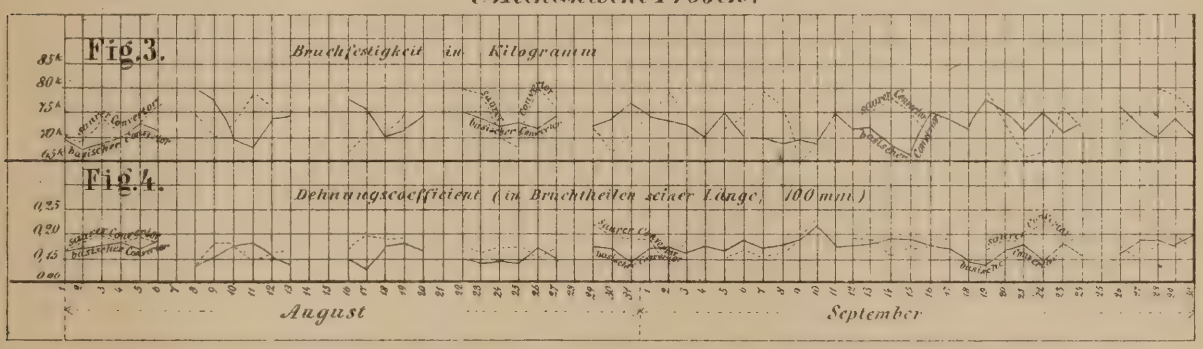


Fig. I. Graphische Darstellung des Gehaltes an Mangan, Silicium und Schwefel von im sauren und im basischen Verfahren erzeugten Stahl. Fig. II. Graphische Darstellung des Gehaltes an Kohlenstoff und Phosphor von im sauren und im basischen Verfahren erzeugten Stahl. Fig. III. Graphische Darstellung der Bruchfestigkeit in kg pro qmm. Fig. IV. Graphische Darstellung der Dehnungscoefficienten in Procenten der ursprünglichen Länge (100 mm)

NB. Die offenen Felder entsprechen im Allgemeinen den Sonn- und Feiertagen, wodurch die Unterbrechung der Einien Erklärung findet.

festzustellen, ist im August und September 1881 jede basische Charge und von den sauren eine pro Tag analysirt worden. Die Resultate sind aus der obenstehenden Tabelle verständlich. Als mittlere Zusammensetzung beider Stahlsorten kann man annehmen:

	Basischer Stahl.	Saurer Stahl.
Kohlenstoff . .	0,43	0,40
Silicium . . .	Spur	0,30
Mangan . . .	0,76	0,66
Phosphor . . .	0,060	0,075
Schwefel . . .	0,029	0,040

Der basische Stahl enthält nur Spuren von Silicium und bedarf infolgedessen bei gleichem Verwendungszwecke eines etwas höheren C-Gehaltes. Im allgemeinen ist die Zusammensetzung des basischen Stahles eine gleichmäfsigere als die des sauren.

Die Zerreifsproben wurden mit Stäben von 16 mm Durchmesser und 10 cm Länge von denselben Chargen, deren Analyse oben mitgetheilt ist, vorgenommen. Fig. 3 und 4 geben ein Bild der Dehnungen und Bruchfestigkeiten. Als Mittel ergaben sich beim

	basisch. Stahl. kg	saur. Stahl kg
Bruchfestigkeit pro qmm	72,00	73,20
Dehnungscoefficient	16,10 %	17,20 %

Die Resultate nähern sich sehr; es stellt sich ein kleiner Vortheil zu Gunsten des sauren Stahles heraus, der aber durch die Thatsache wieder einigermafsen aufgehoben wird, dafs beim basischen Stahl bei den verschiedenen Versuchen die Bruchfestigkeiten nur zwischen 66 bis 78 kg und die Dehnungscoefficienten zwischen 12 und 20 % schwankten, während beim sauren Stahl die Schwankungen beträchtlicher waren, indem die entsprechenden Grenzen bei demselben 63 bis 80 kg und 12 bis 23 % waren.

Aus den Belastungsproben heben wir nachstehend einige Durchschnittsangaben hervor; die Stützen standen 1100 mm voneinander ab und die Dauer der jeweiligen Belastung war 5 Minuten.

(In der Tabelle ist die vorübergehende Durchbiegung (V.D.) und die bleibende Durchbiegung (B.D.) angegeben.)

Mittelwerthe bei Schienen aus	Durchbiegungen unter einer Belastung von											
	10 t		15 t		17 t		20 t		25 t		30 t	
	V. D.	B. D.	V. D.	B. D.	V. D.	B. D.	V. D.	B. D.	V. D.	B. D.	V. D.	B. D.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
basischem Stahl . . .	2,43	0,07	3,24	0,13	3,8	0,23	4,62	0,46	11,4	6,2	27,8	21,2
saurem Stahl . . .	2,35	0,17	3,3	0,3	3,8	0,51	4,89	0,92	13,4	8,4	31,5	25,3

Mittelwerthe bei Schienen aus	Durchbiegungen bei einer Fallhöhe von								
	1 m	1,50 m	2 m	2,25 m	2,50 m	3 m	3,50 m	4 m	5 m
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
basischemStahl	2,25	7,1	13,2	20,1	27,35	35,25	44,7	54,6	65,6
saurem Stahl .	2,75	8,1	15,15	22,35	30,05	38,45	48,75	60,0	70,05

Bei den Fallproben standen die Stützen gleichfalls 1100 mm auseinander, der Fallklotz wog 300 kg. Von den Schienenproben aus basischem Stahl brach eine, von denen aus saurem Stahl zwei (von einer Schiene herrührend) bei dem Fall aus 5 m Höhe. Was die physikalische Beschaffenheit anbelangt, so hatte sich von Anfang an der Uebelstand geltend gemacht, dafs die Oberfläche der basischen Blöcke 2 bis 3 cm tief mit Blasenlöchern bedeckt waren, welche beim Walzen wohl verschwanden, indessen nicht zusammenschweifsten, so dafs die Schienen mit lauter feinen Rissen bedeckt waren, die der Widerstandsfähigkeit Eintrag thun mufsten. Es hat sich indefs herausgestellt, dafs dies nur bei kalten Chargen eintrat, bei heifsen bildete sich nur eine dünne Kruste, die durch Oxydation wegfällt. Um die heifse Charge mit Sicherheit zu erreichen, mufs man den Gang des Hochofens sehr heifs halten, die Calciniröfen neben die Convertoren legen, so dafs der Kalkzuschlag hoch erwärmt eingebracht werden kann und den Phosphor-Gehalt des Roheisens erhöhen.

Im sauren Procefs tritt übrigens das gleiche ein, wie dies durch Versuche in Le Creusot constatirt worden ist. Man hat dort in 2 sauren Convertoren gleichzeitig zwei Chargen wie nebenstehend erblasen:

	Heifse Charge.	Kalte Charge.
Flüssiges Roheisen (direct dem Hochofen entnommen) . . .	6500 kg	6500 kg
Zuschlag { Kaltes Roheis.	600	1600
Zuschlag { Stahlschrott .	400 } 1000 »	900 } 2500 »
Spiegeleisen	400 »	400 »
Insgesammt	7900 kg	9480 kg
Dauer der Operation .	25 Minuten	24 Minuten.
Verhalten des Stahles nach dem Gufs . .	Ruhig.	Steigend.

Die Blöcke der kalten Charge zeigten ca. 25 mm tief zahlreiche Blasen, während dies bei der heifsen nicht der Fall war.

Zur Entphosphorung im *Flammofen* dient der gleiche Ofen, der zur Herstellung des Martinstahles in Gebrauch ist, nur wird der Herd mit der gleichen Masse von Magnesiakalk aufgestampft, wie sie oben zur Fütterung der Birne beschrieben ist. Das Gewölbe besteht aus kieselhaltigen Ziegeln, zwischen demselben und dem Herd ist eine Schicht von Bauxit eingeschaltet. Der Ofen wird wie gewöhnlich mit Gasen aus einem Siemens-Generator geheizt; das phosphorhaltige Eisen wird eingebracht und in dem Bade nach und nach gewöhnliches Eisen aufgelöst. Um die Schlacken hoch basisch zu machen, setzt man drei bis vier Mal Kalk zu und entfernt dieselben von Zeit zu Zeit mittelst einer Krücke. Infolge des Ueberschusses an Basen geht das Silicium ganz und der Phosphor fast ganz aus dem Metall. Der Vorgang ist im übrigen der Gleiche wie der im Convertor; das Ende des Verfahrens wird durch Probenahmen

bestimmt und die Rückkohlung durch Spiegeleisen bewirkt. Eine Operation dauert 15 Minuten, das behandelte Quantum beträgt bis 15 t. Die Vortheile des Flammofens gegenüber dem Convertor sind folgende: 1. ist die Herstellung wie Ausbesserung des basischen Herdbelages viel leichter; 2. ist die Temperatur des Bades unabhängig von dem Gehalt des Eisens an Si, C und P, so dafs man nicht gezwungen ist, Roheisen mit erhöhten Mengen fremder Elemente zu behandeln; 3. ist die Wegschaffung der Schlacken mit Hülfe einer Krücke sehr leicht, während man in der Birne bis zum Flüssigwerden der Schlacken warten mufs, so dafs man weniger einen Rücktritt des Phosphors zu befürchten hat; 4. ist die Dauer des Processes länger, so dafs man zur Probeentnahme längere Zeit und den Ofengang mehr in der Hand hat. Im Flammofen war auch der basische Procefs von Anfang an mit Erfolg gekrönt, während, wie schon bemerkt, die Anwendung desselben in dem Convertor gröfsere Schwierigkeiten bot.

Nachfolgende Analyse entspricht dem weichen, in Le Creusot mit phosphorhaltigem Roheisen und Eisen hergestellten Stahl:

Kohlenstoff . . .	0,16 %
Silicium	Spur
Schwefel	0,03 »
Phosphor	0,03 »
Mangan	0,25 »

Das Product wird desto besser, je reiner das verwandte Material war, so dafs man hiernach die Herstellung einer höheren Qualität in der Hand hat.

Aus den Schlufsbemerkungen heben wir noch hervor, dafs der französische Staat, dem bei für ihn bestimmten Lieferungen das Recht der Ueberwachung der Fabrication zusteht, auf Grund der angestellten Untersuchungen ebenmäfsig Schienen aus basischem wie aus saurem Stahl abnimmt.

Ueber den basischen Martinprocefs auf dem Stahlwerke zu Alexandrowsky bei St. Petersburg.*

Von **O. T. Tellander.**
(Aus Jern-Kontorets Annaler 1882. 5.)

Seit einem Jahre wird die Entphosphorung phosphorhaltigen Roheisens und anderer phosphorhaltiger Rohstoffe im Siemens-Martinofen zu Alexandrowsky im grofsen betrieben. Mehr als 14 000 t Ingots sind nach diesem Verfahren bereits producirt, und da man also in der Lage war, sich mit demselben völlig vertraut zu machen, das Product desselben auch nach jeder Richtung hin von ausgezeichneter Beschaffenheit ist, so wird eine Mittheilung darüber des Interesses nicht entbehren. Man schmelzt in denselben Oefen, die früher beschrieben wurden, nur sind Boden und Wände derselben aus einer aus Dolomit und Steinkohlentheer zusammengesetzten Masse aufgeführt, die die frühere kieselsaure Auskleidung ersetzt.

Umbau eines Ofens etc. Beim Umbaue eines Ofens werden zuerst die Gas- und Luftkanäle wie gewöhnlich aus Dinasziegeln aufgemauert, und auf diese wird der Boden in einer Stärke von 180 mm in Dolomitmasse aufgestampft. Hierauf stellt man den Langseiten des Ofens parallel, aber unten 460 und oben 290 mm vom Eisenmantel desselben abstehend, Holzwände auf und füllt den dadurch hergestellten Zwischenraum (die Ofenwände) mit Dolomitmasse aus. Das Einstampfen derselben geschieht mit rothwarmen Stöfseln in einzelnen Lagen von je ungefähr 50 mm Dicke; in diese wird sehr stark gebrannter Dolomit von Wallnufsgröfse mit eingepackt. Um die Dolomitmasse von den Dinasziegeln zu isoliren, wird zuerst unter dem Zusammenlaufe derselben eine aus Chromerz und Steinkohlentheer zusammengesetzte Masse in einer Breite von etwa 150 mm aufgestampft. Das Gewölbe, welches lediglich von den eisernen Mantelplatten getragen und von unten von den aufgestampften Wänden nur berührt wird, construirt man nach wie vor aus Dinasziegeln.

Die basische Masse besteht aus Dolomit in Mischung mit 17 bis 18 Gewichtstheilen Steinkohlentheer. Der Dolomit, vorher sehr stark gebrannt, wird auf Erbsengröfse zerkleinert und mit gewärmtem, völlig dünnflüssigem Theer so gemischt, dafs er davon vollständig durchfeuchtet ist. Die Mischung erfolgt auf einem über einer Feuerstätte aufgeführten Tische aus Eisenplatten; je schlechter gebrannt und je feiner zerkleinert der Dolomit ist, desto mehr Theer erfordert die Mischung und umgekehrt.

Ist der Ofen fertig, so werden Schienenenden so dicht als möglich über den ganzen Boden gelegt und die aufgestampften Wände mit dünnen Eisenplatten bekleidet, welch letztere mit Schienenenden abgestützt werden. Hierdurch wird die atmosphärische Luft vom Theere abgehalten, der nun beim Abwärmen des Ofens nicht verbrennt, bevor der Dolomit zusammengesintert ist, auch wird ein Aufschwellen und Abblättern der Masse, wozu sie grofse Neigung hat infolge der Gas-

* Vergleiche auch »Stahl und Eisen«, 1882, 10.

entwicklung in ihrem Innern, dadurch verhindert. Die Schienenenden läfst man so lange als möglich an ihrer Stelle und nimmt sie erst dann fort, wenn sie Neigung zum Zusammenschweifsen zeigen. Man setzt das Feuern danach fort, bis die Masse, die nun gut gesintert, sich ganz hart zeigt, wenn man mit einem Hacken dagegen schlägt und der Ofen in voller Glut ist. Hierauf wird chargirt. Gewöhnlich ist letzteres der Fall bei $1^1/_2$ tägigem Feuern des Ofens mit Holz und $2^1/_2$ tägigem Feuern mit Gas.

Rohmaterial. Die beim basischen Processe verwandten Rohmaterialien und ihre chemischen Zusammensetzungen sind die folgenden (Hämatitroheisen, Spiegel- und Manganeisen werden nur gegen das Ende der Charge zur Aufwärtskohlung zugesetzt:)

	Kohle	Kiesel	Phosphor	Schwefel	Mangan
	%	%	%	%	%
Cleveland-Roheisen	3,00—4,00	0,70—2,20	1,20—2,00	0,06—0,15	— —
Finnisches Roheisen	3,00—4,00	0,30—0,80	0,40—1,10	Spur—0,06	— —
Gufseisenschrott	3,50—4,00	0,30—1,00	0,40—1,20	Spur—0,05	— —
Abgenutzte Schienenenden	— —	— —	0,25—0,65	0,04—0,20	— —
Anderer Eisenschrott	— —	— —	0,20—0,50	— —	— —
Eigener Schrott	0,30—0,45	Spur—0,02	0,03—0,10	0,01—0,05	0,40—0,80
Hämatit-Roheisen	3,00—4,50	0,70—1,20	0,03—0,05	0,06—0,18	— —
Schwedisches Spiegeleisen	3,50—5,00	— —	0,03—0,05	— —	10—20
Manganeisen	5,50—6,75	0,08—0,15	0,08—0,15	— —	50—80.

Der zur Ausfütterung der Oefen verwandte Dolomit enthält:

Kalk	40 %
Magnesia	8—10 %
Eisenoxyd und Thonerde	5 %
Kieselsäure	6—4 %
Wasser und Kohlensäure	41 %
	Sa. 100 %

Probechargen vor der Adoptirung des basischen Verfahrens. Die Beschickung war bei einem Probeschmelzen vor der definitiven Einführung des basischen Verfahrens die folgende: Clevelandeisen 19,00 %, Gufseisenschrott 2,70 % Schienenenden und anderer Eisenschrott 51,76 % Stahlschrott 10,90 %, Hämatitroheisen 3,80 % Spiegeleisen 11,44 %, Manganeisen 0,40 % Sa. = 100,00 %.

Die Gröfse der Charge betrug 6020 kg, aufserdem wurden während des Schmelzens 250 kg Kalk und 300 kg reines Eisenerz zugesetzt. Der durchschnittliche Phosphorgehalt der ganzen Beschickung war 0,50 %. Vom ersten Einsetzen bis zum Abstiche verliefen 7 Stunden 30 Minuten; man erhielt 5390 kg Ingots. Man nahm von dieser Charge 4 Proben: eine nach dem Niederschmelzen des ersten Einsatzes, die andere nach Niederschmelzen allen Schrotts, die dritte nach dem Erzzusatze kurz vor dem Abstiche, und die vierte von einer fertig gewalzten Schiene. Diese Proben enthielten 0,458, 0,313, 0,065 und 0,065 % Phosphor. Mit der abgezogenen Schlacke gingen also 0,393 % Phosphor oder 80 % des ganzen Gehaltes daran fort.

Folgende zwei Chargen hatten andere, etwas später angewandte Zusammensetzungen:

	A	*B*
Clevelandeisen	29,58 %	31,39 %
Gufseisenschrott	2,96 »	3,14 »
Eisenschrott	41,42 »	43,96 »
Stahlschrott	17,75 »	9,42 »
Hämatit-Roheisen	4,44 »	4,71 »
Spiegeleisen	2,96 »	6,28 »
Manganeisen	0,89 »	1,10 »
	100,00 %	100,00 %

Der Phosphorgehalt der Charge *A* war 0,64 %, der von *B* 0,69 %; der Stahl aus *A* hielt 0,042 %, der aus *B* 0,037 % Phosphor.

Das Schmelzen. Während der letzten Zeit bestanden die Beschickungen aus: Clevelandeisen 35,0 %, Gufseisenschrott 10,0, Eisenschienen 10,0, anderer Eisenschrott 30,0, eigener Schrott 4,0, Hämatit-Roheisen 4,5, Spiegeleisen 6,0, Manganeisen 0,5 % Sa. 100,0 %.

Um genügend basische Schlacke zu erhalten, werden aufserdem gleich anfangs etwa 6 % der Chargengröfse Kalkstein eingeworfen und gegen Ende des Schmelzens aus Walzsinter und gelöschtem Kalk geprefste Ziegeln je nach Bedarf. Anstatt letzterer verwandte man früher schwedisches Eisenerz; da es sehr quarzig und für den Zweck ganz unpassend war, mufste man dasselbe weglassen.

Das phosphorhaltige Roheisen wird dem Boden zunächst gelegt, auf ihm wird der Kalkstein ausgebreitet und darauf soviel Schrott gebracht, als der Ofen bequem zu fassen vermag. Zum Niederschmelzen dieses ersten Einsatzes, der kalt gemacht wird, sind gewöhnlich vier Stunden erforderlich. Der Rest des Schrottes wird eingetragen in Mengen von etwa 320 kg, je nachdem er niedergeschmolzen. Die Schwelle unter der Arbeitsöffnung wird nur unwesentlich höher als das Niveau des Bades gehalten, damit die Schlacke, die anfänglich sehr dünnflüssig ist, beim Aufkochen zum Theil von selbst auszulaufen vermag.

Ist aller Schrott niedergeschmolzen und die Schlacke so völlig als möglich abgezogen, wird das Bad gut umgerührt und Probe genommen, die zu zwei abgestumpften Kegeln ausgegossen, zu Scheiben von etwa 5 mm Dicke ausgeschmiedet, schnell in Wasser abgefrischt und mit dem Hammer zusammengeschlagen werden. Der Bruch mufs durch und durch sehnig und ohne krystallinische Streifen sein. Ist dies nicht der Fall, so werden ungefähr 60 kg der erwähnten Sinter-Kalkziegeln nachgeworfen, die aus 5 Volumtheilen gelöschten Kalk und 4 Theilen Walzsinter bestehen. Sind diese völlig aufgelöst, wird die Schlacke wieder abgezogen

und das Bad gut umgerührt; darauf werden wieder 2 Proben genommen. Diese sind in der Regel so weich, dafs ein irgend deutlicher Bruch beim Zusammenschlagen nicht entsteht. Deshalb werden sie nochmals in winkelrechter Richtung gegen das vorhergehende Mal gebogen und wieder zusammengeschlagen. Sollten sich nun krystallinische Streifen zeigen, so werden abermals 30 bis 60 kg Sinterziegeln zugesetzt und so weiter fort, bis die Proben befriedigen. Alsdann erfolgt der Zusatz des Hämatit-Roheisens, abermaliges Abziehen der Schlacke und neue Entnahme zweier Proben, die sofort nach dem Ausschmieden in Wasser abgefrischt und mit dem Hammer zusammengeschlagen werden. Ist ihr Bruch ausschliefslich sehnig, so folgt der Einsatz von Spiegeleisen; andernfalls wird eine Weile gewartet und werden neue Proben genommen.

Die Proben nach Zusatz des Spiegeleisens werden bei Rothglut zu circa 6 mm Dicke ausgeschmiedet; man läfst sie an der Luft bis zur Braunwärme abkühlen, bevor man sie im Wasser härtet. Auf einen Ambofs mit 70 mm breiter Aushöhlung gelegt, müssen sie von einem 10,5 kg schweren Hammer 6 bis 7 kräftige, gleichmäfsige Schläge aushalten. Bricht die Probe vor dem 6. Schlage, so ist das Metall zu hart, und man läfst das Bad noch eine Weile stehen, bedarf es dagegen zum Bruche mehr Schläge, so wird Spiegeleisen nachgeworfen. Ist auch diese Probe zur Zufriedenheit ausgefallen, so folgt der Zusatz des Manganeisens und, nachdem das Bad nochmals gut durchgerührt, wird zum Abstich geschritten.

Auch während des Giefsens nimmt man Probe, die rothwarm ausgeschmiedet wird, um zu constatiren, ob Rothbruch vorhanden oder nicht. Diese läfst man an der Luft erkalten; natürlich mufs sie ganze Kanten haben, andernfalls wirft man Manganeisen nach. Zwei dieser Proben werden gebogen bis zum Bruche, der gewöhnlich bei einem Winkel von 45° eintritt. Zwei andere werden mit erwähntem Hammer auf jenem Ambosse gleichmäfsig geschlagen und bei jedem Schlage umgewendet. Sie müssen 25 bis 30 Schläge aushalten, bevor sie brechen.

Das Metall hat Neigung, in den Coquillen zu steigen; um diesem Steigen entgegen zu wirken, wird sofort nach dem Gusse Wasser in die Coquillen gegossen.

Herrichtung der Oefen. Ist der Abstich beendet, so wird, falls erforderlich, die Abstichöffnung ausgebrochen und durch dieselbe die im Ofen zurückgebliebene Schlacke ausgezogen. Gleichzeitig reinigt man den Herd auf das sorgsamste von losen Schlackenansätzen und Stahl, die sich etwa in Vertiefungen gesammelt. Die Herdränder werden darauf mit zerkleinertem, mäfsig stark gebranntem Dolomit im trockenen Zustande reparirt und die Wände mit der oben beschriebenen klebrigen Dolomitmasse aufgefüttert. Die Abstichöffnung setzt man wieder in Stand, indem man vom Giefstische aus in dieselbe eine passende Eisenplatte einbringt, gegen die durch die Arbeitsthüre Dolomitmasse geworfen und mit einem entsprechenden Werkzeuge festgedrückt wird.

Zunächst den Gas- und Lufteinmündungen wird mit einem Gemenge aus zerkleinertem Koks und Steinkohlentheer ausgebessert. Alle herabgefallene Masse, insbesondere vor der Abstichöffnung, wird auf das peinlichste entfernt. Das völlige Ausbrechen der Abstichöffnung ist in der Regel erst nach je 3 bis 4 Tagen erforderlich; zwischenzeitlich wird nur darauf gesehen, dafs kein Stahl im Stichkanale zurückbleibt und mit Dolomitmasse derselbe geschlossen. Das Stichloch selbst wird geschlossen wie beim sauren Processe, mit einer Masse aus 67 % Seesand und 33 % feuerfestem Thon; die Laufrinne wird wie gewöhnlich ausgefüttert.

Nach oben beschriebenem Verfahren wird zu Alexandrowsky aufser Schienenstahl auch gewalztes Eisen producirt; Tabelle III ergiebt die Beschaffenheit dieser Producte.

Um den normalen Verlauf des Schienenstahl-Schmelzens zu zeigen, werden in Tabelle I und II eine Reihe aufeinander folgender Chargen in zwei verschiedenen Oefen mitgetheilt; wie sich hieraus ergiebt, ist die Chargendauer in beiden Ofensorten ungefähr die gleiche und beträgt im Durchschnitte 9 Stunden 35 Minuten. Da jedoch die Gröfse der Chargen im gröfseren Ofen die derselben im kleineren um 2,5 bis 3 t übersteigt, der Kohlenverbrauch in 24 Stunden bei beiden aber etwa derselbe ist, so stellt sich das Resultat bei dem ersteren erheblich günstiger. Deshalb beabsichtigt man auch sämmtliche Oefen auf eine Capacität von 10 t zu vergröfsern.

Für das Repariren des Ofens, das Anwärmen und den Einsatz des kalten Schmelzgutes sind 2 Stunden 20 Minuten erforderlich; es können also per Arbeitstag nur 2 Schmelzen vollführt werden.

Die Herde halten 150 bis 200 Chargen aus, Gewölbe, Wände und Einströmungskanäle müssen dagegen nach 30 bis 40 Schmelzen reparirt werden.

Der Umbau eines Ofens selbst, oberhalb der Generatoren, nimmt 7 Tage in Anspruch, vorausgesetzt, dafs alle Materialien zur Stelle sind und 8 Mann per Schicht daran arbeiten. Zu einem Ofen kleinerer Sorte bedarf man: Dinasziegeln 6000 Stück, Glenboigziegeln 1500 St., Dolomit Nr. I, gemahlen, 6160 kg, derselbe in kleineren Stücken, ungemahlen, 1280 kg, Chromerz 1040 kg, Steinkohlentheer 1120 kg.

Resultate. Während der ersten 5 Monate dieses Jahres (1882) wurden zu Alexandrowsky sechs Oefen nach dem basischen Verfahren in

Tab. I. Acht aufeinander folgende Chargen in einem kleineren Ofen.

Einsatz.	1		2		3		4		5		6		7		8	
	Zeit. St. M.	kg	Zeit. St. M.	kg	Zeit. St. M.	kg	Zeit. St. M.	kg	Zeit. St. M.	kg	Zeit. St. M.	kg	Zeit. St. M.	kg	Zeit. St. M.	kg
Kalk	7,—	480	5,—	480	7,—	480	5,—	480	8,15	480	10,40	480	10,15	480	9,15	480
Cleveland-Roheisen	7,—	1920	5,—	1920	7,—	2080	5,—	2080	8,15	2080	10,40	2560	10,15	2560	9,15	2560
Gufseisenschrott	7,—	800	5,—	800	7,—	800	5,—	800	8,15	800	10,40	320	10,15	320	9,15	320
Martinschrott	7,—	160	5,—	160	7,—	320	5,—	320	8,15	960	10,40	320	10,15	320	9,15	400
Eisenschrott	7,—	1920	5,—	1920	7,—	1920	5,—	1920	8,15	960	10,40	1920	10,15	2080	9,15	1920
„	10,—	320	9,45	320	10,10	320	9,—	320	1,10	320	3,—	320	3,—	320	1,30	320
„	11,30	320	10,30	320	11,—	320	9,45	320	2,—	320	4,—	320	3,30	320	2,15	320
„	12,—	320	11,25	320	11,45	320	10,45	320	2,40	320	4,50	320	4,—	320	3,20	640
„	12,30	320	12,—	320	12,—	320	12,30	560	3,15	480	5,45	800	4,30	480	4,—	320
„	1,15	320	12,30	320	12,30	320	1,30	560	4,—	320	6,—	320	4,45	480	4,30	320
Kalk-Walzsinterziegel	1,15	150	12,30	120	12,30	90	1,30	60	4,—	300	6,—	90	4,45	120	4,30	30
Hämatit-Roheisen	2,30	320	1,50	320	1,40	320	2,50	320	4,25	320	7,45	320	5,50	320	5,15	320
Spiegeleisen	3,15	480	2,35	675	3,—	480	3,35	560	5,20	560	8,25	660	6,50	560	5,35	400
Manganeisen	3,40	35	3,—	35	3,50	40	3,50	35	5,40	50	8,50	55	7,15	55	5,50	50
Summa Eisenmaterial	—	7235	—	7430	—	7560	—	8115	—	7490	—	8235	—	8135	—	7890
Abstich erfolgt um	3,50	—	3,10	—	4—	—	4—	—	5,50	—	9—	—	7,25	—	6—	—
Verwandte Zeit in Stunden und Min.	8,50	—	10,10	—	9—	—	11—	—	9,35	—	10,20	—	9,10	—	8,45	—

Tab. II. Acht aufeinander folgende Chargen in einem gröfseren Ofen.

Einsatz.	1		2		3		4		5		6		7		8	
	Zeit. St. M.	kg	Zeit. St. M.	kg	Zeit. St. M.	kg	Zeit. St. M.	kg	Zeit. St. M.	kg	Zeit. St. M.	kg	Zeit. St. M.	kg	Zeit. St. M.	kg
Kalk	2,—	640	1,—	640	12,—	640	1,45	640	1,40	640	1,—	640	1,—	640	1,—	640
Cleveland-Roheisen	2,—	2400	1,—	1760	12,—	1920	1,45	2800	1,40	2400	1,—	3200	1,—	2400	1,—	2560
Gufseisenschrott	2,—	1120	1,—	2030	12,—	1670	1,45	1570	1,40	1540	1,—	480	1,—	1490	1,—	1490
Martinschrott	2,—	640	1,—	640	12,—	640	1,45	800	1,40	640	1,—	640	1,—	640	1,—	640
Eisenschrott	2,—	2240	1,—	2240	12,—	2240	1,45	2240	1,40	2240	1,—	2400	1,—	2240	1,—	2430
„	6,40	160	7,25	320	4,40	320	6,40	320	5,40	320	4,50	320	4,40	320	5,—	320
„	7,15	160	7,45	320	5,25	320	7,10	320	6,20	320	5,40	320	5,10	320	5,50	320
„	8,05	320	8,10	320	6,15	320	7,55	320	6,50	320	7,10	320	5,50	320	6,30	320
„	—	—	8,25	320	6,50	320	8,35	320	7,15	320	8,10	320	6,20	320	7,—	320
„	8,45	480	8,45	320	7,10	480	9,—	320	8,—	320	8,35	320	7,—	320	7,15	320
„	9,15	480	9,05	160	7,40	320	9,30	320	8,30	320	9,45	320	7,30	320	7,50	320
„	—	—	9.35	320	8,10	320	10,—	320	9,5	320	10,20	320	8,45	320	8,30	320
Kalk-Walzsinterziegel	—	—	9,35	120	—	—	—	300	9,5	180	10,20	150	—	—	8,30	300
Hämatit-Roheisen	9,45	480	9,55	480	8,45	480	10,45	480	9,55	480	10,50	480	9,20	480	9,45	480
Spiegeleisen	10,15	760	10,10	640	9,20	660	11,—	720	10,30	880	11,10	800	9,35	760	10,20	720
Manganeisen	10,35	50	10,30	50	9,35	65	11.15	60	10,45	80	11,25	60	9,50	80	10,35	65
Sa. Eisenmaterial	—	9290	—	9920	—	10075	—	10910	—	10500	—	10300	—	10320	—	10625
Abstich erfolgt um	10,50	—	10,40	—	9,45	—	11,25	—	11,—	—	11,35	—	10,—	—	10,50	—
Verwandte Zeit in Stunden und Min.	8,50	—	9,40	—	9,45	—	9,30	—	9,20	—	10,35	—	9,—	—	9,50	—

Tab. III. Beschaffenheit der mittelst des Entphosphorungsverfahrens erzeugten Producte.

	Chemische Zusammensetzung					Physicalische Eigenschaften	
	Mangan	Kohlenstoff	Kiesel	Phosphor	Schwefel	Bruchbelastung in kg per qmm	Dehnungs-Coefficient in %
Schienenstahl	0,40—0,80	0,30—0,45	Spur	0,03—0,07	0,01—0,03	50—60	15—25
Hartes Eisen	0,30—0,50	0,20—0,25	„	0,03—0,05	Spur	40—50	20—25
Weiches Eisen	0,20—0,35	0,10—0,15	„	0,02—0,03	„	35—40	25—30
Sehr weiches Eisen	0,20—0,30	0,06—0,10	„	0,02—0,03	„	30—35	Mehr als 30.

zusammen 428 Tagen betrieben und dabei 854 Chargen gemacht. Die Production betrug 6081 t Ingots, zu denen an Eisenmaterial verbraucht wurde:

Cleveland-Roheisen 1970 t, Gufseisenschrott 670 t, abgenutzte Eisenschienen 1409 t, allerlei Schrott 2076 t, Hämatit-Roheisen 303 t, Spiegeleisen 577 t, Manganeisen 35 t, Summa 7040 t. Der Steinkohlenaufgang für Schmelzen und Anwärmen betrug 5503 t; aufserdem wurden noch 453 t Kalkstein und 120 t Kalk-Walzsinterziegeln verbraucht. Das Ausbringen an Ingots war demnach 86,4 %, Schrott fiel daneben 2,6 %, so dafs der Abbrand 11,0 % ausmachte.

Zu 1000 kg Ingots waren erforderlich per Ofen 101 Minuten, 905 kg Steinkohlen und 1157,7 kg Eisenmaterial.

Das Brennen des Dolomits. Zum Brennen des Dolomits sind 4 Stück Blechmantel-Schachtöfen vorhanden, von denen jeder 7 in verschiedene Niveaus vertheilte Stochlucken hat. Die inneren Abmessungen der Oefen sind: Höhe 3,5 m, Durchmesser 1,75 m. Die Bodenkranzplatte liegt 0,5 m über der Flur und ruht auf 2 miteinander parallelen Ziegelmauern, zwischen denen ein sattelförmiger Rost liegt. Innerhalb des Blechmantels wurde früher der Schacht in 150 mm Stärke aus derselben Dolomitmasse ausgestampft, die zu den Martinöfen verwendet wurde; diese Schächte hatten geringe Dauer und unterbrachen das Brennen durch oftmalige Reparatur. Man versuchte deshalb verschiedenartige andere Futter und fand als passendstes schliefslich ein solches aus uralischen Chromerzen. Die chemische Zusammensetzung dieser Erze ist ungefähr nachfolgende:

Kieselsäure 8,0 %, Eisenoxyd 13,5 %, Thonerde 13,0 %, Chromoxyd 51,0 %, Kalk 1,5 %, Talk 13,0 %, Summa 100,00 %. Mit diesem Erze wird der Mantel in ungefähr gleicher Stärke wie früher ausgemauert, und bleibt ein solches Futter etwa 3 bis 4 Monate in brauchbarem Stande, während die längste Dauer der früheren Dolomitschächte 15 Tage betrug. Hängt sich das Brenngut darin fest, so mufs jedoch vorsichtig nachgeholfen werden, damit Erzstücke nicht losgebrochen werden. Als Bindemittel wird ein Mörtel aus zwei Volumtheilen zerkleinerten Erzes und ein Volumtheil Kalk verwendet.

Wenn das Brennen in einem Ofen beginnen soll, wird derselbe etwa 4′ hoch lose mit Holz gefüllt, hierauf kommt eine 2′ starke Schicht Koks (Product der Generatoren), und auf diese folgen die normalen Gichten aus 560 kg Dolomit und 260 bis 300 kg Koks. Ist der Ofen gefüllt, so wird Holz und Koks von unten angezündet, und folgt alsdann die regulare Weiterbegichtung. Zweimal in 24 Stunden wird gezogen, gewöhnlich 3200 kg gebrannter Dolomit; das Ausbringen beträgt nahezu 51 % vom rohen Dolomit. Zu 1000 kg fertig gebranntem Product sind 1200 kg Koks erforderlich.

Der abgekühlte Dolomit wird von Hand zu Stücken von Faustgröfse geschlagen und nach dem Grade des Brandes in 3 Nummern sortirt. Nr. 1 ist der am stärksten gebrannte, derselbe ist dicht und von hohem, specifischem Gewicht, Nr. 3 dagegen ist porös und leicht und macht ungefähr 25 % des gebrannten aus, Nr. 2 liegt zwischen beiden und wird mit Nr. 1 zusammen zur Herstellung der Masse verwendet. Der beim Aufstampfen der Martinöfen in kleineren Stücken eingemengte Dolomit wird nur von Nr. 1 genommen. Nr. 3 wird nicht mit Theer gemengt, sondern zerkleinert nur bei den Reparaturen der Herde nach jedem Abstiche benutzt.

Das Zerkleinern des Dolomits. Zerkleinerungsmaschinen sind zwei vorhanden. Die eine ist französischer Construction und besteht aus einem verticalen Gufseisencylinder, in dem eine Welle mit grofser Geschwindigkeit, etwa 800 Umdrehungen, rotirt. Auf dieser Welle sitzen 3 kreisförmige, horizontale Scheiben. Auf der inneren Seite des Cylinders befinden sich, theils zum Schutze desselben, mitten vor jeder Scheibe gezahnte Panzer und unter jeder Scheibe eine Art von Trichter.

Ist die Maschine im Gange und werden die Dolomitstücke auf die erste Scheibe eingeworfen, so werden dieselben durch die Centrifugalkraft gegen den obersten Zahnpanzer geschleudert und fallen sodann in den ersten Trichter und aus diesem gegen das Centrum der nächsten Scheibe, der Vorgang wiederholt sich hier, und der Dolomit kommt endlich von der dritten Scheibe in richtig fein zertheiltem Zustande heraus.

Bei der andern Maschine erfolgt die Zerkleinerung durch zwei schwere Räder, die in einem Gufseisenkasten rotiren. Dieselbe ist jedoch für den Zweck weniger geeignet, als die erstere, weil sie zu viel Pulver giebt. Der Dolomit darf nicht zu fein zerkleinert werden, weil die Masse sonst zusammenbackt und zu viel Theer verlangt. Bei der Zerkleinerung verstäubt etwa 2,5 % vom Gewichte des Dolomit. *Dr. L.*

Untersuchung der erforderlichen Kraft zum Zerschneiden von heifsen Stahlblöcken.

Die North Chicago Rolling Mill Co. besitzt auf ihrem Werke in Chicago eine horizontale Scheere, welche dazu dient, die Blooms nach dem Passiren des letzten Calibers der Walzen in die erforderlichen Längen zu je einer 30-füssigen Schiene zu zerschneiden. Die Scheere wird von einer horizontalen Dampfmaschine $10'' \times 16''$ mittelst Räderübersetzung von $1 : 4^1/_4$ getrieben. Der Hub der Scheere beträgt 9'' und der Querschnitt der zu zerschneidenden Blooms ist $6^3/_4 \times 6^3/_4''$. Es sollte für das neue Werk der Gesellschaft in South Chicago eine gröfsere Scheere zum Zerschneiden resp. Abschneiden der schlechten Enden bei Blooms von stärkerem Querschnitt construirt werden, und zur Bestimmung der Stärkenverhältnisse und Betriebskraft dieser neuen Scheere wurden einige Experimente mit der alten angestellt, die folgende Resultate ergaben:

Bei 45 Umdrehungen der Maschine wurden Blooms von normaler Hitze noch gerade zerschnitten, die Geschwindigkeit des Schwungrades verringerte sich dabei merklich; war der Hitzegrad der Blooms etwas niedriger, so kam die Maschine zum Stehen, ohne denselben ganz zerschnitten zu haben. Mit weniger als 45 Umdrehungen konnte auch bei gut warmen Blooms nicht mehr gearbeitet werden. Es bestimmten sich so 45 Umdrehungen der Maschine als niedrigste Grenze, bei welcher das Schwungrad seine ganze lebendige Kraft abgab. Hieraus ergiebt sich der Druck auf das Messer durch eine einfache Rechnung.

Die Maschine macht während eines Vor- und Rückganges des Messers $4^1/_4$, während des wirklichen Schnittes $1^1/_4$ Umdrehungen, und die ganze erzeugte Arbeit setzt sich daher zusammen aus der lebendigen Kraft des Schwungrades und der Arbeit der Maschine während $1^1/_4$ Umdrehungen:

$$U = \frac{M V^2}{2} + 0{,}75 \left(\frac{d^2 \pi}{4} \cdot p \cdot 2\,l \right) 1^1/_4,$$

M = Masse des Schwungrades $= \frac{5000}{32{,}17} = 155{,}4$,
V = Geschwindigkeit des Schwungringes $= 27'$,
d = Durchmesser des Dampfcylinders $= 10''$,
l = Hub des Kolbens $= 1^1/_3'$,
p = Dampfdruck $= 70$ Pfund.

Nach Einsetzung dieser Werthe erhält man:
$U = 56\,643 + 13\,737 = 70\,380$ Fufspfund.

Ohne Berücksichtigung der Reibung in den Zahnrädern, Lagern u. s. w wäre dann zu setzen

$$U = 70\,380 = P. \frac{6^3/_4}{12}$$

und hieraus der Druck auf das Messer

$$P = 125\,120 \text{ Pfund},$$

oder der Druck pro Quadratzoll des zu zerschneidenden Stahls $= 2746$ Pfund oder 193 kg pro qctm.

Ich bemerke noch in betreff der oben angegebenen 45 Umdrehungen der Maschine, dafs diese bei regelmäfsigem Betriebe 60 Umdrehungen macht, so dafs auch die verhältnifsmäfsig kälteren Blooms noch leicht zerschnitten werden.

Chicago, U. St., 29. October 1882.

R. Lauenstein, Asst. Chf. Eng.

Vergleichende Betriebsresultate bei Holzkohlen und Koks-Hochöfen.

Von **Dr. J. Lowthian Bell,** F. R. S.

Verlesen auf dem Herbstmeeting des Iron and Steel Institute in Wien.

Viele Mitglieder des Iron and Steel Institute werden ohne Zweifel die zuvorkommende Einladung der Eisenfabricanten des Vordernberger Thales annehmen und den Hütten des dortigen Districtes einen Besuch abstatten.

Wenn unsere Wirthe nicht im Stande sind, unserer Besichtigung Hochöfen von den colossalen Dimensionen moderner Bauart vorzuführen, oder uns Vorrichtungen zur Erhitzung des Windes bis auf 1500 ° F. bis 1600 ° F. (815 ° C. bis 871 ° C.) zu zeigen, so werden wir dafür Gelegenheit haben zu sehen, wie mit einer auf den ersten Anblick unglaublich gering erscheinenden Quantität von Brennmaterial Eisen in Oefen dargestellt wird, die nur ungefähr 2250 Cubikfufs fassen, und die mit Wind von nur etwa 392 ° F. (200 ° C.) betrieben werden.

Ich brauche Sie kaum an die kostbaren Anlagen zu erinnern, mit Hilfe deren wir in Grofsbritannien es zu Wege gebracht haben, unseren Koksverbrauch auf annähernd eine Tonne per Tonne Roheisen herabzubringen. Hochöfen

von 12000 bis 40000 Cubikfufs Fassungsraum sind gebaut worden, und Winderhitzungs-Apparate werden angewandt, die vermöge ihrer Construction und Gröfse eine so hohe Temperatur erzielen, dafs die Düsen rothglühend werden; in manchen Anlagen hat man diese Verbesserungen vereinigt, und solche colossale Oefen werden mit möglichst hoch erhitztem Winde betrieben. In Steiermark und Kärnten werden Sie finden, dafs man die Tonne (20 Centner) Roheisen mit 12 bis 15 Centnern Holzkohle darstellt, trotz der geringen Ofen-Dimensionen und der verhältnifsmäfsig niedrigen Windtemperatur.

Der auffälligste Unterschied zwischen dem Betriebe der österreichischen Eisenschmelzer und unserm eigenen liegt in der Natur des Brennmateriales, indem dieselben Holzkohle, und wir Koks oder rohe Steinkohle verwenden; und wenngleich die obigen Zahlen sich auf weifses Eisen beziehen, so überrascht uns doch ihre Niedrigkeit.

Als ich zuerst meine Aufmerksamkeit dem Studium des Hochofenbetriebes zuwandte, fiel mir sehr bald die Unähnlichkeit der Betriebsresultate auf, die beim Schmelzen mit Holzkohle und Koks auftreten. Dieser Unterschied war so entschieden, dafs ich anfangs geneigt war zu glauben, dafs in der Holzkohle eine vom mineralischen Brennmateriale nicht besessene Kraft vorhanden sei, und diese Ansicht theilte auch, wenn ich mich recht erinnere, mein Freund, Prof. Ritter v. Tunner, dessen ausgezeichnete, vor 22 Jahren über diesen Gegenstand veröffentlichte Arbeiten ich dem Studium aller sich für diesen Gegenstand Interessirenden empfehle.

Unter diesen Umständen habe ich geglaubt, dafs bei Gelegenheit unserer Versammlung in der Hauptstadt Oesterreichs die Discussion der Arbeit des Hochofens in einer vergleichenden Weise wohl ein gewisses Interesse bieten würde. Manchen mag es Zeitverschwendung scheinen, wenn wir unsere Aufmerksamkeit auf eine Betrachtung richten, deren Interesse mehr oder weniger auf der Verwendung von Holzkohle im Hochofen beruht. In Grofsbritannien, wie wir Alle wissen, ist diese Fabrication fast ebenso unbekannt, wie die jetzt veraltete Catalonische Frischarbeit, wir dürfen aber nicht vergessen, dafs in anderen Ländern Holzkohlen-Eisen noch heutzutage in einem solchen Mafsstabe gemacht wird, dafs, wie man berechnet hat, ungefähr zwei Millionen Tons oder $^1/_{10}$ der Production der Welt, mit Hülfe von Brennmaterial dargestellt wird, welches die Wälder derjenigen Länder produciren, in denen diese älteste Methode des Eisenschmelzens noch üblich ist. Es ist indessen eine Art der Fabrication, die wir für die meisten Länder als mehr oder weniger temporär ansehen müssen: allgemein gesagt, sie wird eingeschränkt werden müssen in dem Mafse, wie die Bevölkerung sich ausdehnt und der Baumwuchs verschwindet. Trotzdem bietet nach meiner Ansicht der Holzkohlenbetrieb genügendes Interesse, um es zu rechtfertigen, wenn ich einige Minuten Ihre Zeit in Anspruch nehme; nicht allein, weil Sie im Begriffe sind, eine der hervorragendsten Stätten desselben zu besuchen, sondern auch, weil das Studium irgend einer Modification des Hochofenbetriebes jedenfalls die Aufklärung der allgemeinen Principien, auf welche jeder derselben basirt ist, fördert.

Es ist nicht leicht, irgend eine Fabrication ausfindig zu machen, die unter einer gröfseren Verschiedenheit von Bedingungen ausgeübt wird, als diejenigen, welche das Schmelzen des Eisens begleiten. Erz und Zuschlag, Brennmaterial und Wind, schliefslich das Roheisen selbst sind von so verschiedenartigem Charakter, dafs sie sehr erheblich die Resultate modificiren, welche in der Production des letzteren erhalten werden.

Kalkstein, das am häufigsten für die erdigen Bestandtheile erforderliche Flufsmittel, enthält zuweilen bis zu seinem halben Gewichte kohlensaure Magnesia. Obgleich nicht nutzlos als ein Förderer der Schmelzbarkeit der Gangart der meisten Erze, ist doch Magnesia verhältnifsmäfsig unwirksam in der wichtigen Function, den Schwefel an der Verbindung mit dem Eisen zu verhindern. Darum giebt man beträchtlich vermehrten Kalkzuschlag, falls Magnesia in erheblicher Menge in demselben zugegen ist, um die schädlichen Folgen, welche die Gegenwart des Schwefels mit sich bringt, zu neutralisiren. Die in diesem Minerale enthaltene Kohlensäure benöthigt einen wesentlich erhöhten Wärmeaufwand, da nicht nur Wärme bei deren Austreibung absorbirt wird, sondern sie auch Kohlenstoff aus dem Brennmateriale vergast, welcher somit für die Wärmeerzeugung verloren geht. Um zu zeigen, eine wie grofse Quantität von Brennmaterial bei der Bildung und Schmelzung der Schlacke absorbirt wird, habe ich nachstehend die Menge von Koks berechnet, welche bei einem Aufwande von nur 11 Centnern (55 Procent) Kalkstein auf die Tonne Roheisen, aus den beim Schmelzen einer Tonne Cleveländer Eisen consumirten 21 bis 22 Centnern (105 bis 110 Procent) Koks auf die Bewältigung des Zuschlages und der Schlackenbilder des Erzes kommen:

	Koks Centner	Koks per 100 Eisen.
Austreibung der Kohlensäure aus dem Kalkstein	1,536	7,68
Zersetzung der Kohlensäure durch Kohlenstoff	1,594	7,97
Schmelzung von ungefähr 28 Centnern (140 Procent) Schlacke	5,794	28,97
Im ganzen	8,924	44,62

Die Nothwendigkeit, den Gebrauch einer verhältnifsmäfsig neutralen Substanz, wie kohlensaure Magnesia, zu vermeiden, ergiebt sich deutlich genug aus diesen Zahlen, ebenso, dafs der geringere Bedarf an Kalkzuschlag und die geringere Quantität von gebildeter Schlacke, die mit dem Gebrauche eines reichen Erzes verbunden sind, einer entsprechenden Brennmaterial-Ersparnifs gleichbedeutend sind. Dieser Unterschied kann ein so erheblicher sein, dafs in manchen Fällen ungefähr nur ein Sechstheil der oben genannten Quantität Koks für die Zersetzung des Kalksteines und für die Schmelzung der Schlacke erfordert werden.

Das Brennmaterial mag in manchen Fällen Holzkohle, in anderen Koks oder Anthracit, in wieder anderen rohe Steinkohle sein, und in diesen Gruppen von Brennmaterialien finden wir wiederum erhebliche Unterschiede; was die Quantität der Aschenbestandtheile betrifft und die Leichtigkeit, mit der sie von Kohlensäure, welche bei der Reduction des Erzes und der Zersetzuug des Kalksteines entsteht, angegriffen werden.

Das Erz erfordert nicht allein eine wechselnde Quantität von Wärme, und folglich von Brennmaterial je nach seinem Eisengehalt, sondern je nach der Bereitwilligkeit, mit der es seinen Sauerstoff abgiebt, ist ein gröfserer oder kleinerer Ofen für seine Behandlung am geeignetesten: Varietäten, von denen das Cleveländer Erz ein Beispiel ist, werden am günstigsten verschmolzen, wenn man ihnen eine 60- bis 70stündige Berührung mit den reducirenden Ofengasen erlaubt, während andere Arten, wie der Eisenerzer Spatheisenstein, nur eines 5- bis 6stündigen Aufenthaltes im Ofen bedürfen.

Die atmosphärische Luft hat einen sehr veränderlichen Feuchtigkeitsgehalt. Bisweilen enthält der in den Ofen geblasene Wind 1 Procent Feuchtigkeit; für deren Zersetzung, vorausgesetzt, dafs per Tonne Eisen 140 Centner (700 Procent) Luft verbraucht werden, werden 5270 Wärmeeinheiten absorbirt. Nehmen wir an, dafs jeder Gewichtstheil Koks, mit Luft von 1000 ° F. (538 ° C.) zu Kohlenoxyd verbrannt, 2650 Wärmeeinheiten entwickelt, so repräsentirt diese Feuchtigkeit beinahe zwei Centner des per Tonne Roheisen verbrauchten Koks. Der eben angeführte Fall ist ein extremer, erstens weil die Luft gewöhnlich nicht viel mehr, als nur die Hälfte der genannten Proportion von Feuchtigkeit enthält, und zweitens, weil 100, und nicht 140 Centner richtiger den bei modernem Betriebe üblichen Luftbedarf repräsentirt. Mit diesen beiden Correctionen ist ungefähr nur ein Dritttheil der eben genannten Wärmemenge zur Zersetzung des durch die Düsen eingeführten Wasserdampfes für gewöhnlich genügend, es ist aber einleuchtend, dafs durch Schwankungen in der Quantität und Qualität des Windes allein der Wärmebedarf für diese Zersetzung der Feuchtigkeit in einem Mafse variiren kann, welcher durch den Unterschied von $^1/_3$ bis 2 Gewichtseinheiten Koks per 20 Roheisen ausgedrückt wird.

Schliefslich betragen, abgesehen vom Kohlenstoff, die vom Roheisen aufgenommenen Metalloide zuweilen kaum 2 Procent, während sie häufig bis zu 3 Procent steigen; dieses hat eine solche Bedeutung, dafs im letzteren Falle eine Zugabe von 1,3 oder mehr Gewichtseinheiten Koks per 20 Roheisen erforderlich ist, während im ersteren Falle nur etwa 1 benöthigt wird.

Als die werthvolle Abhandlung des Herrn Ritter v. Tunner zuerst meine Aufmerksamkeit fesselte, mangelte mir die Gelegenheit, Vergleiche über das Arbeiten von Hochöfen mit Holzkohle und mit Koks und roher Steinkohle anzustellen. Mehrere Jahre später, bei meinen Besuchen der Eisendistricte des Lake Superior, Virginias, Alabamas und Georgias, war ich imstande, durch persönliche Beobachtung und mit Hilfe mir bereitwilligst gewährter Mittheilungen solche Vergleiche zwischen vegetabilischem und mineralischem Brennmateriale anzustellen, wie sie unter anderen Umständen mühsamer und schwieriger gewesen wären.

Es ist hier wohl am Orte, Sie daran zu erinnern, dafs nicht alle Varietäten von Kohlenstoff genau dieselbe Quantität von Wärme zu entwickeln vermögen.

Der Diamant soll bei der Verbrennung einer Gewichtseinheit zu Kohlensäure 7770 Wärmeeinheiten geben; natürlicher Graphit 7797; der harte, glänzende Kohlenstoff, welcher sich im Innern der Gasretorten absetzt, 8047 Einheiten, und Holzkohle 7900 bis 8080. Nachdem ich viele Autoritäten consultirt habe, habe ich 8000 als den Wärmecoefficienten für den Kohlenstoff des Koks adoptirt, so dafs unter dieser Annahme vegetabilischer Kohlenstoff, was die Fähigkeit der Wärmeerzeugung betrifft, keinen Vortheil vor dem von mineralischem Materiale erhaltenen Kohlenstoff besitzt.

Seinerzeit hatte ich die Ansicht, dafs vielleicht der, gegenüber dem Koks, gröfsere Reichthum der Holzkohle an alkalischen Substanzen die Schmelzung der Erde erleichtern möge, oder dafs deren Umsetzung in die mit hoher reducirender Kraft begabten Cyanide, angehäuft durch fortwährende frische Zufuhr, den niedrigen Brennmaterialbedarf der Vordernberger und anderer österreichischer Holzkohlenöfen erklären dürfte. Ich war indessen niemals imstande, mir selbst von der theilweisen Richtigkeit dieser Ansicht genaue Rechenschaft zu geben; und als ich fand, dafs der erste von mir in den Vereinigten Staaten besuchte Holzkohlenofen, wenn allen Umständen Rechnung getragen wurde, ungefähr

dasselbe Gewicht von Brennmaterial, wie unsere Koke-Oefen, consumirte, sah ich mich genöthigt, diese Erklärungsweise aufzugeben.

Ein überzeugender Beweis der Identität der Wirksamkeit der beiden Arten von Brennmaterial wurde mir in West-Virginia geboten: dort fand ich einen Ofen, in welchem dasselbe Erz zu einer Zeit mit Holzkohle und später mit Koke verschmolzen worden war. Wenn unwesentliche Differenzen, wie das Ausbringen des Erzes und dergl., in Betracht gezogen werden, so stimmten die mit den beiden Methoden erzielten Resultate so genau, wie man es erwarten konnte, überein.

In manchen Bezirken der Vereinigten Staaten haben die oben aufgeführten socialen Veränderungen, vermöge ihres ungünstigen Einflusses auf die Holzkohlenproduction, zum Aufgeben mancher Werke geführt. Die Productionsfähigkeit Nordamerikas für Holz ist indessen noch immer so erheblich, dafs an anderen Orten neue Oefen angelegt worden sind. So überstieg die Production im Jahre 1881 die aller früheren Jahre. Vor zehn Jahren, nämlich im Jahre 1872, wurden nur 500 587 t producirt gegen 638 838 im Jahre 1881.

Die Wichtigkeit dieses Zweiges der amerikanischen Industrie hat zur Gründung der Gesellschaft der Holzkohleneisen-Fabricanten der Vereinigten Staaten geführt, in deren Publicationen sich manche ausgezeichnete Abhandlungen finden. Ein Artikel des Herrn John Birkinbine, des Secretärs des Vereines, berichtet in ausführlicher Weise über einige höchst interessante Versuche, die am »Pine Grove«-Hochofen in Pennsylvanien gemacht worden sind. Jn demselben wurden, wenn ein Erz von 40 Procent Ausbringen, mit 11 bis 12 Centnern Kalkstein per Tonne Roheisen verschmolzen wurde, 22,56 bis 23,66 Centner Holzkohle für graues Eisen, von einer Qualität von Nr. 2 bis Nr. 2,4, verbraucht, bei einer Wochenproduction von ungefähr 100 t. Der Ofen ist nur $36^1/_2$ Fufs hoch, 9,4 Fufs weit im Kohlensacke und wird mit Wind von 600 ° F. (315 ° C.) betrieben.

In Anbetracht der Windtemperatur und namentlich der Dimensionen des Ofens, ist diese ziemlich gute Arbeit viel besser, als jene, welche derselbe Ofen mit mineralischem Brennstoffe leisten konnte. Als Koke statt der Holzkohle gebraucht wurde, stieg das Gewicht des nöthigen Brennstoffes auf 31,19 Centner, des Kalksteines auf 23 Centner, während die Wochenproduction auf 70 t Nr. 3 Eisen fiel. Als schliefslich Anthracit substituirt wurde, bedurfte man 34,56 Centner desselben und 24,94 Centner Kalkstein, während wöchentlich nur 58 t Nr. 3 gemacht wurden.

Die gröfsere Quantität Kohlensäure in dem beim Gebrauche von Koks und Anthracit erforderlichen Kalkstein würde ungefähr $1^1/_2$ Centner Kohlenstoff vergasen, während die Zersetzung dieses Zuschlages und die Schmelzung der Schlacke ungefähr 3 Centner mehr erfordern würden, als beim Holzkohlenbetriebe nöthig ist. Wir können daher annähernd annehmen, dafs 5 Centner Brennmaterial per Tonne Roheisen den von diesen unvermeidlichen Umständen abhängigen Mehrbedarf repräsentirt. Das gröfsere Volumen der beim Gebrauche fossilen Brennmaterials entwickelten Gase würde dazu wohl soviel mehr Wärme abführen, wie es dem Reste der Differenz zwischen dem Brennmaterialverbrauch bei den verschiedenen Betriebsarten entspricht.

Durch die Güte meines Freundes, Professor Åkerman zu Stockholm, habe ich genaue Daten über die Leistung von 27 schwedischen Holzkohlenöfen erhalten; aus diesen habe ich die folgenden Durchschnittszahlen zusammengestellt:

Dimensionen von 27 schwedischen Holzkohlenöfen in englischen Fufs.

	Minimum	Maximum	Mittel
Höhe	30,3	54,6	45,8
Durchmesser des Kohlensackes	6,8	10,6	8,8
Cubikinhalt nach annähernder Schätzung . . .	600	2400	1400

Die in den mir mitgetheilten Tafeln enthaltenen Angaben haben es mir ermöglicht, die nachstehende Berechnung der durchschnittlich

Wärmebedarf für	Schwedische Holzkohle-Oefen Calorien.	Cleveländer Koks-Oefen Calorien.
Verdampfung der Feuchtigkeit des Brennmateriales	1631	324
Reduction des Eisens aus dem Erze	31761	33108
Imprägnirung des reducirten Eisens mit Kohlenstoff . . .	1920	1440
Austreibung der Kohlensäure aus dem Kalkstein	1421	4013
Zersetzung derselben durch Kohlenstoff	1472	4160
Zersetzung der Feuchtigkeit des Windes	1360	2444
Zersetzung von Phosphorsäure und Kieselerde	522	4174
Schmelzung des Roheisens . .	6600	6600
Schmelzung der Schlacke . .	8270	14520
Durch das Mauerwerk entweichende Wärme, geschätzt auf	2543	3658
Absorption durch Kühlwasser .	1109	1818
Entweichung von Wärme in den Gichtgasen	6913	7542
Ganzer **Wärmebedarf** .	65522	83801
Wärme-Entwicklung, basirt auf die Zusammensetzung, das Gewicht und die Temperatur des Brennmateriales, der Gichtgase und des Windes	63635	84772

für das Schmelzen von Roheisen in diesen 27

Holzkohlenöfen erforderlichen Wärme anzustellen. Daneben gebe ich zum Vergleiche die entsprechenden Werthe, welche den Wärmeverbrauch beim Schmelzen von Koks-Eisen pro Tonne oder 20 Centner in Centigrad-Calorien ausdrücken.

Die ziemlich nahe Uebereinstimmung der beiden Seiten der Berechnung, nämlich der erforderten und der entwickelten Wärme, ist eine Garantie für die wenigstens annähernde Richtigkeit der Rechnung. Wir ersehen folglich aus dieser Nebeneinanderstellung, dafs volle 30 Procent mehr Wärme für das Schmelzen von Cleveländer Eisen, als für die reicheren Hämatite und Magnetide Schwedens benöthigt wird.

Der Materialien-Consum etc. war, wie folgt:

Per Tonne (20 Centner) Roheisen	In Schweden	In Cleveland
Brennmaterial, Centner	19,48*	20,40
Kalkstein, »	3,84	9,38
Erz, »	39,56	46,93
Temperatur des Windes	412° F. = 211° C.	1045° F. = 563° C.
» der Gichtgase	552° F. = 289° C.	504° F. = 262° C.

Die **Wärme-Entwicklung** wurde in folgender Weise berechnet:

	Schwedische Oefen	Cleveländer Oefen
Brennmaterial per Tonne	19,48	20,40
Weniger Feuchtigkeit	3,02	—
	16,46	20,40
Weniger Asche, und für Holzkohle des schon mit Sauerstoff in der Kohle gebundenen Kohlenstoffes	2,12	1,63
Kohlenstoff des Brennmaterials	14,34	18,77
Weniger Kohlenstoff, vergast durch die Kohlensäure des Kalksteines	0,46	1,12
Für Wärmeentwicklung verbleibender Kohlenstoff**	13,88	17,65
	Cal.	Cal.
Dieser liefert bei seiner Verbrennung zu CO	13,88 × 2 400 = 33 312	17,65 × 2 400 = 42 360
Die weiter zu CO_2 oxydirte Portion liefert ferner	4,85 × 5 600 = 27 160	5,48 × 5 600 = 30 688
Wärme enthalten im Winde	= 3 163	= 11 724
Totale Wärme-Entwicklung	63 635	84 772

Es ist unnöthig zu erwähnen, dafs in Anbetracht der viel gröfseren Wärmeentwicklung, welche die Verbrennung des Kohlenstoffes zu Kohlensäure, gegenüber der Verbrennung zu Kohlenoxyd, mit sich führt, die Arbeit des Ofens desto besser ist, je gröfser das Verhältnifs der ersten Verbindung in den Gichtgasen ist.***

Wie bekannt, ist das Erz die Quelle des Sauerstoffes, welcher das Kohlenoxyd in Kohlensäure verwandelt. Aufser der so gebildeten Kohlensäure wird eine gewisse Quantität vom Kalksteine beigetragen, und eine weitere Menge durch die Zersetzung des Kohlenoxydes, indem zwei Aequivalente dieses Gases innerhalb der Poren des in der Reduction begriffenen Erzes in Kohlensäure und Kohlenstoff zerlegt werden ($2\,CO = C + CO_2$).

Sobald aber die Kohlensäure, welchen Ursprunges sie auch sein möge, ein gewisses Verhältnifs überschreitet, so tritt, falls die Temperatur und andere Umstände günstig sind, eine der eben erwähnten entgegengesetzte Reaction ein, nämlich sie bildet, wiederum im Vereine mit vom Brennmateriale geliefertem Kohlenstoffe, Kohlenoxyd, wie in dieser Formel ausgedrückt: $CO_2 + C = 2\,CO$

Meine Erfahrung mit dem Cleveländer Erze, auf welches ich hauptsächlich meine Aufmerksamkeit gerichtet habe, erlaubt es mir, die Meinung auszusprechen, dafs die oben erwähnte Rück-

* Soweit ich es ermitteln konnte, haben von den 27 erwähnten Oefen 20, die weifses und melirtes Roheisen für die Lancashirer Frischarbeit darstellen, einen durchschnittlichen Fassungsraum von 2350 Cubikfufs, und consumiren, per Tonne Roheisen, an Holzkohle . . . . . 18,45 Centner,
7, die Bessemer-Eisen machen einen durchnittlichen Fassungsraum von . . . . . 2085 Cubikfufs, und consumiren per Tonne Eisen, an Holzkohle . . . . . 20,50 Centner,

** Einschliefslich des durch die Einwirkung von Kohlensäure der Mineralien auf Kohlenstoff gebildeten Kohlenoxydes, finde ich folgende Verhältnifszahlen zwischen dem in der Form von Kohlensäure und dem in der Form von Kohlenoxyd aus der Gicht entweichenden Kohlenstoff:

	C als CO_2	C als CO
Durchschnitt von 16 Oefen, welche weifses und melirtes Eisen machen	1	2,10
Durchschnitt von 6 Oefen, die Bessemer-Eisen machen	1	2,37

*** Die Gewichtseinheit Kohlenstoff bei der Verbrennung zu Kohlenoxyd giebt 2400, bei der Verbrennung zu Kohlensäure hingegen 8000 Calorien. In der obigen Aufstellung ist angenommen, dafs aller Kohlenstoff zunächst zu Kohlenoxyd und dann ein aus der Gasanalyse sich ergebender Theil weiterhin zu Kohlensäure oxydirt wird; letzterer somit 2400 + 5600 = 8000 Calorien entwickelnd.

wirkung dann stattfindet, wenn nicht weniger als ein Dritttheil des Kohlenstoffes in Form von Kohlensäure in den Gasen enthalten ist, und zwei Dritttheile als Kohlenoxyd. In der Praxis indessen scheint dieses Verhältnifs selten erreicht zu werden; 1 : 2,1, oder 1 : 2,2, oder selbst mehr, ist ein häufiger vorkommendes Verhältnifs, während in Oefen von ungenügendem Fassungsraume es nicht selten wie 1 : 3 und selbst mehr ist. Bei obiger Wärmeberechnung ist nicht alles Kohlenoxyd eingeschlossen; das durch die Reaction der Kohlensäure des Zuschlages auf Kohlenstoff gebildete ist noch zuzufügen. Das wahre Verhältnifs mit Einschlufs dieses Kohlenoxydes, also in den an der Gicht entweichenden Gasen, ist

für die schwedischen Oefen 1 Theil C als Kohlensäure zu 2,05 C als Kohlenoxyd,

für den Cleveländer Ofen 1 Theil C als Kohlensäure zu 2,52 C als Kohlenoxyd.

In diesem Jahrgange der »Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen« findet sich eine ausgezeichnete Abhandlung des Herrn F. Friderici, welche höchst lehrreiches Material für das Studium des Vordernberger Holzkohlenbetriebes enthält. Es bedarf keiner weiteren Rechtfertigung, wenn ich mich dieser Abhandlung bediene, um einen Vergleich desselben mit den beim Cleveländer Koksbetrieb erhaltenen Resultaten anzustellen.

Dimensionen etc. der Vordernberger Oefen	Hochofen 2	Hochofen 3
Totale Höhe in englischen Fufs	35,49	53,13
Kohlensackweite in englischen Fufs	7,87	12,42
Fassungsraum in englischen Fufs	1126	3696
Wochenproduction, Tonnen (von 1000 Kilo) weifsen Eisens	105	269½
Wochenproduction pro 1000 Cubikfufs Fassungsraum	93,2	73
Holzkohlenverbrauch, Centner per engl. Tonne	14,80	12,60

Zur Feststellung derjenigen Umstände, welche es den Holzkohle verbrauchenden Einschmelzern von Vordernberg ermöglichen, die Tonne Roheisen mit einem so geringen Gewichte von Brennmaterial herzustellen, ist es meine Absicht, die Quellen der in den beiden Oefen entwickelten Wärme zu examiniren und mit denen eines Cleveländer Ofens zu vergleichen, der ein viel gröfseres Gewicht in Form von Koks verbraucht.

	Vordernberg Nr. 2	Vordernberg Nr. 3	Cleveland
Brennmaterial-Verbrauch in Centner per Tonne Roheisen	14,80	12.60	22,32
Windtemperatur	572° F. 300° C.	842° F. 450° C.	905° F. 485° C.
Temperatur der Gichtgase	343° „ 173° „	446° „ 230° „	630° „ 332° „
Die per **Gewichtseinheit** Brennmaterial entwickelte Wärme war	3609 Cal.	3726 Cal.	3656 Cal.
Wärme in der entsprechenden Windmenge zugeführt	277 „	393 „	534 „
Summa	3886 Cal.	4119 Cal.	4190 Cal.
Wärmeverlust durch die Gichtgase	222 „	281 „	508 „
Wärme innerhalb des Ofens nutzbar gemacht	3664 Cal.	3838 Cal.	3682 Cal.
Mehr oder weniger als in Cleveland	12 weniger	156 mehr	—

Hieraus ergiebt sich, dafs in dem weniger ökonomisch arbeitenden Ofen Nr. 2 die von der Gewichtseinheit Holzkohle entwickelte Wärme ungefähr der von Koks erhaltenen gleichkommt, während in dem gröfseren Ofen Nr. 3 die Gewichtseinheit Holzkohle ungefähr 4 Procent mehr leistet, als Koke in dem Cleveländer Ofen. Dieser Umstand ist um so auffallender, wenn wir die bedeutende Verschiedenheit in dem wirklichen Heizwerthe der beiden Materialien in Betracht ziehen: Der Koks enthält 90 bis 92½ Procent reinen Kohlenstoff, während in der Holzkohle derselbe nur 86¼ Procent ausmacht. Ja, wenn man den in letzterer enthaltenen Sauerstoff völlig in Rechnung zieht, darf man den für Wärmeentwicklung disponiblen Kohlenstoff wohl kaum mit mehr als 85¼ Procent in Rechnung ziehen.

Zur Feststellung des Wärmewerthes jeder der beiden Varietäten von Brennmaterial müssen nicht nur Asche, Feuchtigkeit etc. in Rechnung gezogen werden, sondern auch der von der Kohlensäure des kohlensauren Kalkes vergaste Antheil von Kohlenstoff.

	Vordernberg Nr. 2	Vordernberg Nr. 3	Cleveland
Es wurden dem Ofen zugeführt pro 20 Gewichtseinheiten Roheisen, abzüglich von Asche etc., Gewichtstheile Kohlenstoff	12,61	10,74	20,40
Kohlenstoff, vergast von der Kohlensäure des kohlensauren Kalkes in Erz und Zuschlag ohne Wärme zu entwickeln	0,71	0,43	1,64
Wärme entwickelnder Kohlenstoff	11,90	10,31	18,76
Die Wärme wird in folgender Weise entwickelt:			
C verbrannt zu CO	11,90×2400 = 28 560	10,31×2400 = 24 744	18,76×2400 = 45 024
davon verbrannt zu CO_2	4,438×5600 = 24 853	3,964×5600 = 22 204	6,52×5600 = 36 512
	53 413	46 948	81 536
Wärme im Winde	4 103	4 952	11 919
Wärmeabfuhr in den Gasen, einschliefslich der im heifsen Erze enthaltenen Wärme	57 516	51 900	93 455
	3 295	3 540	11 356
	54 221	48 360	82 099

Wärmeleistung der Gewichtseinheit Kohlenstoff:

Vordernberg, Ofen Nr. 2 $\frac{54221}{12,61} = 4300$ Calorien

» » » 3 $\frac{48360}{10,74} = 4503$ »

Cleveland . . . . . $\frac{82069}{20,40} = 4024$ »

Dieselbe summirt sich in folgender Weise:

	Verbrennung des Kohlenstoffes	+ Wärme im Winde	— Wärme in den Gasen	Im Hochofen nutzbar gemacht
Vordernberg Nr. 1	4 236	+325 = 4 561	−261	= 4 300 Cal.
„ 2	4 371	+461 = 4 832	−329	= 4 503 „
Cleveland . .	3 997	+584 = 4 581	−557	= 4 024 „

Diese Zahlen zeigen, dafs pro Tonne Cleveländer Eisen ein gröfserer Verlust stattfindet infolge der Vergasung von Kohlenstoff durch Kohlensäure der Beschickung, ebenso durch die gröfsere Quantität und höhere Temperatur der Gichtgase, als es bei den Vordernberger Oefen der Fall ist. Andererseits ist in Cleveland jede nutzbar gemachte Gewichtseinheit von Kohlenstoff von mehr durch den Wind eingeführter Wärme begleitet. Diese Unterschiede haben indefs auf die Summe im ganzen wenig Einflufs, da sie dieselbe nur in ausgleichender Weise beeinflussen. Wir haben nämlich, für jede Gewichtseinheit Kohlenstoff:

	Wärmezufuhr im Winde	Wärmeabfuhr in den Gasen	Ueberschufs in der Zufuhr
Im Vordernberger Ofen Nr. 2	325	261	64
„ 3	461	329	132
Im Cleveländer Ofen .	584	557	27

Der Umstand, welchem in diesem Falle das bessere mit Holzkohle erzielte Resultat zu danken ist, beruht in dem höheren Oxydationszustande der Gase. In der schon oben gegebenen Wärme-Berechnung ist das durch die Wirkung der Kohlensäure auf Kohlenstoff entstandene Kohlenoxyd ausgeschlossen, aber bei der Bestimmung der Zusammensetzung der Gase mufs es nothwendigerweise in Betracht gezogen werden. Die Analyse zeigt die folgende Gewichtszusammensetzung der Gichtgase:

	Kohlensäure	Kohlenoxyd	Kohlenwasserstoff	Wasserstoff	Stickstoff
Vordernberg Nr. 2	22,37	23,84	0,37	0,09	53,33
» » 3	24,93	23,13	0,32	0,09	51,53
Cleveland . . .	17,30	25,20	—	0,10	57,40

Das Verhältnifs des Kohlenstoffes in Form von Kohlensäure, zum Kohlenstoff als Kohlenoxyd ist folglich:

	als Kohlensäure	als Kohlenoxyd
Vordernberg Nr. 2	1	1,72
» » 3	1	1,49
Cleveland . . .	1	2,28

In allen meinen Beobachtungen an Oefen, die die Cleveländer Erze sowohl, wie auch Roth- und Braun-Eisensteine verschmelzen, habe ich selten oder nie obiges Verhältnifs unter 1 : 2

gefunden, so dafs die obigen Resultate mich nicht wenig überraschten. Anfangs war ich geneigt zu vermuthen, dafs die Gasprobe vielleicht nicht den Durchschnitt der Gase repräsentirt habe: bekanntlich findet zeitweise, namentlich gleich nach dem Aufgeben, eine reichlichere Entwicklung von Kohlensäure statt, aber ich halte die damit verbundene gröfsere Wärme-Erzeugung für fast ganz nutzlos, da sie fast vollständig von den Gichtgasen weggeführt wird. Da indessen dieses ungewöhnlich hohe Verhältnifs des höheren Oxydes des Kohlenstoffes nicht nur in diesen beiden Fällen, sondern auch in vielen anderen, und namentlich in einer Untersuchung, die Professor Tunner vor mehreren Jahren auf meine Veranlassung hatte ausführen lassen, sich zeigt, so kann ich dasselbe nicht für abnormal halten. Um mir über diesen Punkt ganz klar zu werden, habe ich die Arbeit des Ofens examinirt, und soweit ich es beurtheilen kann, ist die Bildung dieser Quantität von Kohlensäure erforderlich, um alle für die Arbeit des Ofens erforderliche Wärme zu liefern.

Ich glaube, dafs es hier wohl am Platze wäre, die Auszüge aus Herrn Fridericis Abhandlung durch die Resultate zu ergänzen, welche die, auf mein Ersuchen von meinem Freunde, Professor Tunner, vor 14 Jahren veranlafsten Beobachtungen ergaben.

Bei dieser Gelegenheit wurde festgestellt, dafs 20 Gewichtseinheiten weifses Roheisen mit 13,20 Theilen Holzkohle, bei einer Windtemperatur von 400 ° C. (752 ° F.) dargestellt wurden.

Wenn wir die Wärmeentwicklung in derselben Weise, wie vorhin, berechnen, so würden in diesem Falle 10,68 Gewichtstheile reinen Kohlenstoffes zu Gebote stehen, wie sich in folgender Weise berechnet:

Gewicht der angelieferten Holzkohle .		13,20
Weniger der Asche, des Gases etc.	= 1,98	
und des von Kohlensäure der Beschickung vergasten Kohlenstoffes	= 0,54	2,52
		10,68

Das ganze Gewicht des in den Gichtgasen enthaltenen Kohlenstoffes ist gleich:

dem in der Holzkohle enthaltenen = 13,20 — 1,98 = ...	11,22
dem vom Kalkstein beigetragenen . .	0,54
	11,76
weniger dem vom Roheisen aufgenommenen	0,60
	11,16

Der Kohlenstoff der Gichtgase als CO_2 war 4,05, als Kohlenoxyd 7,11, zusammen 11,16.

Die Gichtgase enthielten per 20 Roheisen 0,44 Kohlenwasserstoff und Wasserstoff; die reducirende Kraft derselben mag daher annähernd durch 7,11 + 0,44 = 7,55 repräsentirt werden, so dafs das Verhältnifs von C als CO_2 zu C als CO annähernd wie 1 : 1,87 angenommen werden kann.

Die Wärmeentwicklung beläuft sich in allem auf 51 891 Calorien, jede Einheit von Kohlenstoff gab daher $\frac{51\,891}{11{,}22} = 4624$ Calorien. Diese Summe, und der im Ofen enthaltene Nutzeffect, setzen sich folgendermafsen zusammen:

Durch Kohlenstoff-Verbrennung . .	4220
Durch den Wind zugeführt . . .	404
	4624
Weniger der in den Gasen abgeführten Wärme	294
	4330

Es ist bei solchen Berechnungen immer wünschenswerth, die Richtigkeit der Wärmeentwicklung durch Berechnung der absorbirten Wärme zu controliren. Wenn ich mich derselben Factoren, wie in vielen anderen derartigen Berechnungen, bediene und die sich ändernden Umstände, wie Schlacke etc. in gehöriger Weise berücksichtige, so ergiebt sich ein Wärmebedarf von 56 895 Calorien, mithin ein Ueberschufs über die Wärmeentwicklung von (56 895 — 51 891) = 5004 Calorien. Wenn ich zugebe, dafs die gröfsere Zahl (56 895) wirklich benöthigt war, so würde ein Zuschufs von 1,26 Gewichtseinheiten von Holzkohle, deren ganzes Gewicht somit auf 14,46 gesteigert würde, für die Erzeugung derselben genügen. Dagegen dürfen wir nicht vergessen, dafs in den Vordernberger Oefen weifses Eisen gemacht wird, während wir die, der Production von grauem Eisen in Cleveland entsprechenden Factoren benutzten. Der Unterschied zwischen meinen Zahlen, die die für Giefsereieisen erforderliche Wärme repräsentiren, und der, der Holzkohle-Consumtion entsprechenden wirklich verbrauchten Wärme ist 5004 Calorien oder 9,6 %; dieser Unterschied scheint mir keineswegs gröfser zu sein, als dem verhältnifsmäfsig geringeren Wärmebedarf des weifsen Eisens entsprechen dürfte.

Es bleibt uns nun noch übrig, eine Erklärung für das gröfsere Verhältnifs von Kohlensäure, welches in den Vordernberger Oefen regelmäfsig vorhanden ist, und welches in den Cleveländer Oefen niemals auch nur annähernd erreicht wird, zu finden.

Wie schon angedeutet, haben meine Beobachtungen an Oefen, die das letztgenannte Erz verschmelzen, mich zu dem Schlusse geführt, dafs, sobald die Kohlensäure in der Gasmischung des Hochofens das Verhältnifs von einem Volumen CO_2 zu 2 Vol. CO erreicht hat, die Wirkung

der Gase auf das Cleveländer Erz aufhört. Das höchste Kohlensäure-Verhältnifs, welches mir vorgekommen ist, wurde durch 1 Volumen CO_2 zu 2,09 Vol. CO repräsentirt, und eine gute Durchschnittsarbeit findet statt, wenn dieses Verhältnifs 1 : 2,2 ist.

In den 3 Beispielen des Holzkohlenbetriebes hingegen, die wir in dieser Mittheilung näher examinirt haben, finden wir 1 Volumen CO_2, begleitet von 1,49, 1,72 und 1,87 Vol. CO.

Wenn ich soeben sagte, dafs gewisse Mischungen der beiden Gase in ihrer reducirenden Wirkung auf das Erz erschöpft sind, so soll damit nicht verstanden werden, dafs unter gewissen anderen Verhältnissen das Kohlenoxyd einer solchen Mischung, die durch Reduction von Erz auf den obigen Oxydationsgrad gebracht ist, nicht noch mehr Sauerstoff aus dem Erze absorbiren könne.

Wenn eine geringe Quantität von Kohlenoxyd über eine grofse Masse von Eisenoxyd geleitet wird, so ist es durchaus nicht schwierig, es gänzlich in Kohlensäure zu verwandeln. Dies ist aber nicht von der Reduction des Oxydes zu metallischem Eisen begleitet, sondern nur von der Entfernung aus demselben von den ersten Portionen des Sauerstoffes, welche, wie wir behaupten dürfen, am losesten mit dem Metalle verbunden sind. Dieses wird durch das folgende Laboratoriums-Experiment bestätigt: Ich fand, dafs eine Mischung von 100 Theilen Kohlenoxyd mit 50 Kohlensäure, bei einer Temperatur von 417 ° C. (782 ° F.), nur 2,10 % des in calcinirten Cleveländer Erzen mit Eisen verbundenen Sauerstoffes in $5\frac{1}{2}$ Stunden, und 10,04 % in $11\frac{1}{2}$ Stunden entfernte.

Im Hochofen selbst deuteten die erhaltenen Resultate auf eine sehr träge Wirkung, wenn die beiden Oxyde des Kohlenstoffes dem eben genannten Verhältnisse sich näherten. So wurden von dem im calcinirten Cleveländer Erze mit Eisen verbundenen Sauerstoff, wenn dasselbe 24 Stunden lang Gichtgasen, die bei einer Temperatur von durchschnittlich 312 ° C. (594 ° F.) 40 bis 45 Volumina Kohlensäure auf 100 Kohlenoxyd enthielten, ausgesetzt wurde, nur 3,72 % entfernt.

Dafs gewissen Mischungen der beiden Gase die Fähigkeit, metallisches Eisen aus demselben Erze zu reduciren, mangelt, wird auch durch die folgenden Versuche illustrirt, in denen eine Mischung gleicher Volumina beider Gase bei heller Rothgluth über verschiedene Varietäten von Eisenerz und auch über reinen, durch Reduction mittelst Wasserstoffs hergestellten Eisenschwamm geleitet wurde.

Sobald das Eisenoxyd $\frac{1}{3}$ seines Sauerstoffes verloren hatte, also in Eisenoxydul verwandelt war, hörte alle weitere Wirkung auf. Gleichzeitig wurde das metallische Eisen oxydirt und zwar so weit, bis es ebenfalls in Eisenoxydul verwandelt war.

Vergleichen wir nun die Verhältnisse der beiden Gase — der oxydirenden Kohlensäure und des reducirenden Kohlenoxydes, — wie sie in Gasproben aus verschiedenen Höhen von Hochöfen zusammen vorkommen, so zeigt sich ein sehr bemerkenswerther Unterschied zwischen einem Cleveländer und einem Vordernberger Ofen, — in letzterem Falle nach Professor Richters und Herrn Fridericis Analysen:

	Vordernberger Ofen von 2400 Cub.-Fufs	Cleveländer Ofen von 6000 Cub.-Fufs
Die Gichtgase enthalten auf 100 Volumina Kohlenoxyd	95 CO_2	28 CO_2*
Ungefähr 18 Fufs unterhalb der Gicht . .	76	2
28 Fufs unterhalb . .	70	5
In der Nähe der Düsen .	12	Spur

Im Innern eines Ofens sind gewifs die Verhältnisse wesentlich verschieden von den in obigen Laboratoriumsversuchen oder selbst bei der Exponirung des Erzproben in den Gichtgasen, existirenden: in diesen beiden Fällen war fester Kohlenstoff abwesend, der im Hochofen die Erzstücke umlagert. Dieselben Grundgesetze müssen indessen auch hier gelten, nur durch die Gegenwart des Kohlenstoffes modificirt. So sind gewisse Mischungen unfähig, mehr als einen bestimmten Theil des Sauerstoffes aus Erzen zu entfernen; und ebenso, wenn dieselben Mischungen in der Gegenwart von Kohlenstoff auf Erz einwirken, werden sie fähig sein, nicht mehr als einen bestimmten andern Verhältnistheil des Sauerstoffes zu entfernen.

In beiden Fällen mögen wir es mit Mischungen zu thun haben, welche unfähig sind, metallisches Eisen zu erzeugen, mit anderen Worten, mit Mischungen, die nur einen gröfseren oder kleineren Theil des Oxydes in die metallische Form bringen und so einen kleineren oder gröfseren Theil unreducirtes Oxyd in der Schlacke lassen. Dies findet in der That in den beiden uns vorliegenden Fällen statt: die Cleveländer Schlacke enthält gewöhnlich nicht mehr als höchstens $\frac{1}{4}$ Procent Eisenoxydul, während in der Vordernberger $3\frac{1}{4}$ % vorkommen.

In dem Versuche mit gleichen Volumen Kohlensäure und Kohlenoxyd ist der Gleichgewichtszustand hergestellt, sobald alles Eisen in den Zustand des Oxyduls gelangt ist; in dem Vordernberger Ofen wird ein ähnlicher Ausgleichungszustand eintreten, sobald alles Eisen zu Metall

* In einem Ofen von 12000 Cubikfufs Fassungsraum und 80 Fufs Höhe ist das Verhältnifs wie 100 zu 45, sowie man aber etwas tiefer geht, verschwindet auch in diesem Falle die Kohlensäure sehr schnell.

reducirt ist, aufser dem Theile, der als Oxydul von der Schlacke aufgenommen wird.

Ich habe bereits oben der Existenz der Cyanverbindungen im Hochofen Erwähnung gethan. Die Art und Weise des Vorkommens dieser Substanzen ist Gegenstand häufiger Untersuchung in den unter meiner Controle stehenden Werken gewesen.

Ich will in wenigen Worten die Resultate nur einiger auf diese Frage bezüglichen Beobachtungen hier anführen, aus denen ersichtlich ist, in welchen Mengen die alkalischen Cyanide in den Gasen eines, Cleveländer Erz mit Koks verschmelzenden Hochofen gefunden wurden.

Mengen von Kalium und Natrium, welche sich, in Verbindung mit Kohlensäure, Sauerstoff oder Cyan, in einem Cubikmeter der Gase eines Ofens von 17500 Cubikfufs Fassungsraum und einer Höhe von 80 Fufs fanden; die Prüfung der acht Fufs oberhalb der Formen entnommenen Gase fand an 6 aufeinander folgenden Tagen statt.

	I	II	III	IV	V	VI	Durchschnitt
	Gramme						
Kalium und Natrium .	46,69	30,17	33,15	21,09	31,65	11,83	29,11
Cyan . . .	19,00	12,93	17,32	11,34	20,61	9,16	15,06

Es ist ganz klar, dafs, sowie die mehr oder weniger mit diesen alkalischen Dämpfen beladenen Gase emporsteigen, eine beträchtliche Portion der ersteren von den kühleren festen Materialien, welche den Ofen ausfüllen, condensirt wird. Die condensirte Portion wird dann in die niederen Zonen zurückgeführt, welcher Umstand zu der in den Gasen dieser Regionen bemerklichen Anhäufung Veranlassung giebt.

Aufser dieser Ursache des Verschwindens der Cyanverbindungen in den höheren Ofenzonen dürfte ein weiterer Grund auf einer chemischen Reaction beruhen, die beim Aufsteigen der Gase stattfindet, und die das Verhältnifs zwischen dem Cyan und den genannten Metallen wesentlich verändert. So fanden sich, an denselben Tagen, an welchen die obigen Beobachtungen angestellt wurden, in den Gichtgasen nur die folgenden Quantitäten derselben Körper:

	I	II	III	IV	V	Durchschnitt
	Gramme					
Kalium und Natrium .	11,20	15,30	6,68	5,89	4,29	9,07
Cyan . . .	4,00	6,30	3,57	2,91	1,79	3,77

Ein Vergleich der beiden Zahlengruppen zeigt, dafs 65 Procent dieser Substanzen zwischen den beiden Beobachtungsorten aus den Gasen verschwunden sind, und dafs, während an der unteren Stelle das Verhältnifs zwischen Cyan und den Metallen = 61 : 100 war, dieses an der Gicht auf 41 : 100 reducirt war.

Zur Prüfung der Richtigkeit meiner Idee, dafs Cyan infolge darin enthaltenen gasförmigen Kohlenstoffs ein kräftiges Desoxydationsmittel sein müsse, wurden die folgenden Versuche unternommen: verschiedene Mischungen von Cyangas und Kohlensäure wurden bei verschiedenen Temperaturen über Eisenoxyd geleitet. Die Resultate sind in der folgenden Tabelle enthalten:

Mischung		Dauer des Experimentes, Stunden,	Temperatur	Das Oxyd enthielt nach der Behandlung auf 100 Theile des darin enthaltenen Eisens			
Volumina Cyan	Volumina Kohlensäure			Metallisches Eisen	Oxydirtes Eisen	Sauerstoff in Verbindung mit Eisen	Niedergeschlagener Kohlenstoff
1	6	2¾	698° C.	56,3	43,7	9,10	28,50
1	6	3,1	hellroth	22,7	77,3	17,4	13,8
1	15	2½	806° C.	6,5	93,4	32,2	1,3
1	15	2,8	hellroth	—	100,0	28,9	0,52
1	30	3	775	0,9	99,10	33,82	2,52

Frühere Versuche hatten ergeben, dafs Kohlenoxyd, mit einem gleichen Volumen von Kohlensäure gemischt, metallisches Eisen bei Rothglut zu Eisenoxydul oxydirte, und dieselbe Mischung ergab bei verschiedenen Temperaturen keine Kohlenstoff-Imprägnation des ihr exponirten Eisenerzes.

Wir dürfen aus diesen Resultaten schliefsen, dafs freies Cyan, jedenfalls, wie zu erwarten war, ein ganz bedeutend energischeres Reductionsmittel ist, als Kohlenoxyd: der Kohlenstoff des letzteren Gases hat, wie sich aus seiner chemischen Natur ergiebt, seine Anziehungskraft für Sauerstoff schon zum Theil befriedigt.

Die Gase der Cleveländer Hochöfen, namentlich derjenigen von 75 bis 80 Fufs Höhe, sind unterhalb eines gewissen Niveaus wegen der geringen in ihnen enthaltenen Menge von Kohlensäure bemerkenswerth. Die folgenden Beispiele illustriren diese Behauptung für einen Ofen von 17 500 Cubikfufs Capacität:

Ort der Gasentnahme.	Volumprocente von		Volumprocente von	
	Kohlensäure.	Kohlenoxyd.	Kohlensäure.	Kohlenoxyd.
In der Nähe der Düsen	—	35,4		
	—	34,4		
	1,5	36,5		
	—	34,8		
	I.		II.	
16½ Fufs unterh. d. Gicht	2,22	34,08	2,25	33,31
20 » » » »	0,67	35,11	0,73	34,84
39 » » » »	1,09	34,96	1,00	35,08
52¼ » » » »	1,51	35,24	—	—
65 » » » »	0,50	35,92	0,49	36,03
70½ » » » »	0,00	36,63	0,00	37,60
an den Düsen	0,81	37,70	0,73	37,86

Zum Vergleiche gebe ich nun die Zusammensetzung der Gase eines Eisenerzer Holzkohlen-

Hochofens, von 52,62 engl. Fufs Höhe und 3592 Cubikfufs Inhalt:

Ort der Gasentnahme	Durchschnitt je zweier Beobachtungen.	
	Volumina CO_2	Volumina CO
11 Fufs unterh. der Gicht	16,39	13,11
17 » » » »	17,80	10,89
23 » » » »	9,60	21,59
27 » » » »	2,68	30,66
34 » » » »	11,60	20,06

Ob der Umstand, dafs das Product der Vordernberger Oefen weifses Eisen ist, und das Erz nicht so vollständig reducirt wird, als wenn auf graues Cleveländer Eisen gearbeitet wird, — die Gegenwart einer beträchtlicheren Menge des oxydirenden Gases vor den Düsen erlaubt, ist eine Frage, mit deren Lösung ich noch nicht Gelegenheit gehabt habe, mich zu befassen. Eine andere Frage, die sich hier aufdrängt, ist die der Bedeutung des etwaigen Beistandes, welchen die möglicherweise gröfsere Menge von Cyanverbindungen, wie sie von einem Brennmaterial, das reicher an Alcalien ist als an Koke, wohl erzeugt werden dürfte, zur Neutralisirung des Einflusses einer zu grofsen Quantität von Kohlensäure leistet, wie sie im Gestelle der Vordernberger Oefen vorhanden ist.

Einige Aufklärung in diesen Fragen könnten uns die steierischen Eisenfabricanten geben, wenn sie der Versammlung Mittheilungen über die Quantität von Holzkohle machen wollten, welche ihre Oefen bei der Production grauen Giefsereieisens consumiren.

Ich möchte mir erlauben, weitere Forschungen in diesem Zweige der Hochofen-Chemie der Aufmerksamkeit derjenigen Eisenfabricanten des Vordernberger Thales zu empfehlen, welche in früheren Zeiten es unserm hochgeschätzten Ehrenmitgliede Ritter von Tunner ermöglicht haben, so werthvolle Beiträge zur Wissenschaft der Eisenfabrication zu machen.

Ich hege die Erwartung, dafs in einer etwaigen Discussion, mit welcher diese Mittheilung vielleicht geehrt werden wird, wir etwas darüber hören werden, ob der steierische oder Kärnthner Betrieb in irgend welcher Weise gezeigt hat, dafs es nicht rathsam sei, den Wind über die mäfsige Temperatur hinaus zu erhitzen, welche gegenwärtig in diesen Provinzen üblich zu sein scheint.

Ich habe bereits, was man sozusagen die die Constitution der in den von Herrn Friderici behandelten Holzkohlen-Oefen, und in den Koks verbrauchenden Cleveländer Oefen zugute gemachten Wärme, nennen kann, miteinander verglichen.

In der schon erwähnten Untersuchung von Professor Ritter von Tunner war der Wind nur auf 200° C. (392° F.) erhitzt; bei seinen späteren Beobachtungen im Jahre 1871 wird die erheblich höhere Temperatur von 400° C. (752° F.) erwähnt. Für die beiden von Herrn Friderici studirten Oefen waren Temperaturen von 300° C. und 450° C. üblich, wärend der Cleveländer Ofen mit Wind von 485° C. (905° F.) betrieben wurde.

Nach meiner eben erwähnten vergleichenden Zusammenstellung berechnete sich die wirklich im Ofen absorbirte Wärme pro Gewichtseinheit Brennmaterial, wie folgt:

	Holzkohlenofen Nr. 2	Holzkohlenofen Nr. 3	Cleveländer Ofen
Verbrennung des Kohlenstoffs .	3609	3726	2656
Im Winde enthalten	277	393	534
	3886	4119	4190
In den Gasen weggeführt . . .	222	281	508
Coefficient . . .	3664	3838	3682

Durch Steigerung der Temperatur des Windes, mit Hülfe von mit feuerfesten Steinen gefüllten Heizapparaten, auf Temperaturen von 700 bis über 800° C. wurden die folgenden Coefficienten pro Gewichtseinheit Koks erhalten:

Ofenhöhe in Fufs .	55	76	90
Capacität des Ofens .	10 300	20 642	35 016
Wochenprod., Tonnen pro 1000 Cubikfufs	38	—	13
Koksverbrauch, Centner pro Tonne. .	—	—	—
Windtemperatur, ° C.	718°	780°	819°
Temperatur der Gichtgase	248°	412°	222°
	Cal.	Cal.	Cal.
Verbrennung d. Kohlenstoffs	3527	3442	3551
Im Winde enthalten .	671	747	793
	4198	4189	4344
In den Gasen weggeführt	283	464	189
Nutz-Coefficient . .	3915	3725	4155

Ein wichtiger Factor bei der Wärme-Entwicklung ist das Verhältnifs, in welchem der Kohlenstoff zu Kohlensäure oxydirt wird. Es ist nicht zu verkennen, dafs in dieser Beziehung Holzkohlenöfen alle diejenigen Koksöfen weit übertreffen, welche ich zu beobachten Gelegenheit gehabt habe. Ich gebe hier eine Nebeneinanderstellung der Verhältnisse des Kohlenstoffes, wie er in den beiden Oxydations-Zuständen sich findet, auf Kohlenstoff in der Form von Kohlensäure als Einheit bezogen:

	Holzkohle Ofen 2.	Holzkohle Ofen 3.	Cleveland.	Cleveland.	Cleveland.	Cleveland.	Cleveland.
Windtemperatur	300° C.	485° C.	585° C.	522° C.	718° C.	780° C.	819° C.
CO	1	1	1	1	1	1	1
CO_2	1,67	1,46	2,28	2,09	2,53	2,89	2,28

Es bedarf keiner Zahlen, um zu beweisen, dafs, wenn die Gichtgase in gleichem Mafse mit Sauerstoff gesättigt sind, jede Steigerung der Wind-

temperatur von einer entsprechenden Oekonomie im Brennmaterialverbrauche begleitet sein mufs.

Ob es auf gewissen Schwierigkeiten der Betriebsführung von Oefen unter 25 000 Cubikfufs Fassungsraum beruht, kann ich nicht sagen: nur so viel kann ich aus meinen eigenen Erfahrungen und eingezogenen Erkundigungen schliefsen, dafs die Gase derjenigen Oefen, denen mittelst der Regenerativapparate auf das höchste erhitzter Wind zugeführt wird, sich nicht in dem Mafse mit Sauerstoff gesättigt erweisen, wie solche, in denen mäfsigere Temperaturen angewandt werden. Infolge dieser Umstände und trotz dieser gröfseren Wärmezuführung durch den Wind hat sich, nach meiner Erfahrung, nur geringe, wenn irgend welche Oekonomie durch den Gebrauch des überhitzten Windes ergeben, wenn man die Arbeit von in gutem, regelmäfsigem Betriebe stehenden Oefen vergleicht.

Diese Bemerkungen beziehen sich auf das Verschmelzen der Cleveländer Eisenerze; kürzlich aber habe ich die beim Verschmelzen von Hämatiten auf Bessemereisen erzielten Resultate examinirt und den folgendenKoksverbrauch gefunden:

	A	B	C	D
Ofenhöhe in Fufs .	60	60	60	60
Wind-Heiz-Apparate von Metall (M) oder feuerfesten Steinen („firebrick, FB") .	FB	FB	M	½ M ½ FB
Koksverbrauch, Centner pro Tonne	20,56	20,60	20,33	27,56

In manchen Fällen werden wohl ohne Zweifel die Resultate durch die Verschiedenartigkeit der Mineralien beeinflufst; aber unter *D* habe ich den Verbrauch dieser zwei Arten von Oefen, welche alle dieselben Erze verschmelzen, voneinander getrennt. So ergiebt sich:

bei Metall-Apparaten . . .	20,54	
» » » . . .	20,55	
Durchschnitt		20,55
bei Regenerativ-Apparaten .	19,97	
» » » .	20,37	
Durchschnitt		20,17

Es ist durchaus nicht unwahrscheinlich, wie es in einer neueren Mittheilung des Herrn Ch. Cochrane* ausgeführt ist, dafs nur in den gröfsten Oefen die vollen Vortheile des überhitzten Windes ausgenützt werden können.

Nach seinen Angaben macht man in diesem Falle Cleveländer-Eisen mit etwas unter 19 Centnern Koks, d. h. fast 1½ Centner weniger, als mir unter den günstigsten Umständen vorgekommen ist. Was indessen das Verhältnifs der Production zur Capacität betrifft, so war dieselbe nur die Hälfte dessen, was man in Oefen, die Wind von nur etwa 560° C. (1040° F.) gebrauchen, erzielt.

Der Nutz-Coefficient der Gewichtseinheit von Koks war in diesem Ofen, der 90 Fufs hoch ist und eine Capacität von 35 000 Cubikfufs hat, 4155 Calorien, wie sich aus folgender, auf die Analyse der Gase basirter Rechnung ergiebt:

Windtemperatur	810° C.
Temperatur der Gichtgase . . .	222° C.
Wärmeleistung der Gewichtseinheit Koks	3551
Wärme im Winde	793
Wärmeeinheiten im ganzen .	4334
Weniger der Wärmeabfuhr durch die Gichtgase . .	189
Nutzcoefficient	4155

Dies ist jedenfalls eine ausgezeichnete Leistung und in der That die beste, die mir in meiner Erfahrung mit britischen Hochöfen vorgekommen ist.

Ich will nun Ihre Aufmerksamkeit nur noch auf einen Punkt lenken, nämlich auf die hohe Production der mit Holzkohle arbeitenden Oefen.

Die gewöhnliche Wochenproduction eines Cleveländer Ofens ist etwa 30 Tonnen graues Eisen pro 1000 Cubikfufs Fassungsraum. Die Luxemburger Oefen, welche Erze derselben geologischen Formation wie diejenigen Clevelands verschmelzen, machen bis 50 Tonnen weifses Eisen pro 1000 Cubikfufs, und 50 bis 55 Tonnen ist auch ungefähr die Leistung der englische und spanische Hämatite verschmelzenden Oefen. In den beiden Vordernberger Oefen finden wir, dafs die entsprechende Production sich auf 73 und 93½ Tonnen weifsen Eisens beläuft, und in Amerika habe ich Holzkohlenöfen gefunden, die per Woche und 1000 Cubikfufs Fassungsraum bis 100 Tonnen graues Eisen machen.

Es ist einleuchtend, dafs die Leichtigkeit, mit welcher eine Erzvarietät von dem reducirenden Gase angegriffen wird, nothwendigerweise das für einen Ofen mögliche Treiben bestimmen mufs. Ich fand in meinen Experimenten, dafs bei einer Temperatur von 410° C. (770° F.) calcinirtes Cleveländer Erz in einem Strome von Kohlenoxyd nur 20 Procent seines Sauerstoffes in derselben Zeit verlor, in welcher Erz von Lancashire 2½mal soviel abgab. Unter solchen Verhältnissen darf man sich nicht wundern, dafs Holzkohlenöfen, die reiche Hämatite verschmelzen, mehr produciren als Kokeöfen, die Thoneisensteine verarbeiten. Im allgemeinen indessen finde ich, dafs, wenigstens bis vor nicht langer Zeit, die Productionsfähigkeit für gleichen Fassungsraum erheblich höher in Holzkohlenöfen war, als wenn dieselben Erze mit Koke verschmolzen wurden.

An anderer Stelle habe ich versucht, einen hieher bezüglichen Umstand in einer Weise zu erklären, die auf ziemlich fester Grundlage zu beruhen schien; ich glaube aber, dafs ich meine Erklärung zurückziehen mufs, da sie sich auf etwas bezieht, das in Wirklichkeit vielleicht nicht existirt.

Kürzlich habe ich gehört, dafs die Oefen der

* Vergl. »Stahl und Eisen« 9 und 11, 1882.

Edgar Thomson Hütte bei Pittsburg, von 80 Fufs Höhe bei einer Capacität von 15000 bis 16000 Cubikfufs, volle 100 Tonnen des besten Bessemer-Eisens wöchentlich per 1000 Cubikfufs Fassungsraum produciren.

Es ist durchaus nicht zu bezweifeln, dafs ein solches Treiben der Oefen zu deren schleuniger Zerstörung führt, so dafs eine dreijährige Campagne bei derartiger Arbeit eine verhältnifsmäfsig lange ist, während ein Ofen, der nur ungefähr ein Dritttheil dieser Quantität producirt, selbst aus den schwerschmelzigen und armen Cleveländer Erzen, wenigstens drei- bis viermal so lange betrieben werden kann.

Wenn wir nun in Betracht ziehen, dafs Gebläsemaschinen, Heizapparate, in der That jede Auslage, die für die Eisenfabrication erforderlich ist, aufser dem blofsen Hochofen selbst in directem Verhältnisse zu der Quantität des gemachten Eisens steht, so scheint es zweifelhaft, ob irgend ein Vortheil aus dieser auf das Höchste getriebenen Production erwächst, welche alle drei Jahre, anstatt alle zwölf Jahre, ein Ausblasen und dreimonatliches Stillstehen der kostspieligen Anlage benöthigt.

Geschichte der preufsisch-deutschen Eisenzölle von 1818 bis zur Gegenwart.

Von **Dr. Max Sering**, Leipzig. — Verlag von Dunker & Humblot. 1882.

Genannte Schrift bildet das 4. Heft des 3. Bandes der von Gustav Schmoller herausgegebenen Staats- und socialpolitischen Forschungen.

Das ohne Vorwort und Vorbemerkungen 318 Seiten starke Buch wurde von den Vertretern des Freihandels hochgepriesen, hat uns dagegen weder in Form noch Inhalt viel Bewunderung abgewonnen. Die schwere Kunst der wirthschaftlichen Schriftstellerei, die mühselige Arbeit der Vorstudien und Stoffsammlung möglichst zu verbergen, in knapper, klarer Weise die Ansichten zu entwickeln, die Zahlenbeweise kurz zu führen oder aber, wenn sie den Leser mit Langeweile bedrohen, zweckmäfsig zusammengestellt im Anhange wiederzugeben, ist dem Verfasser fremd. Er verwechselt Weitschweifigkeit mit Gründlichkeit und überschüttet schonungslos den Leser mit seinen sämmtlichen Notizen und Quellenauszügen; geht jedoch in der Statistik nicht über 1879, häufig sogar nicht über 1876 hinaus, obschon gerade die letztjährigen Ergebnisse von gröfster Wichtigkeit sind.

Bekanntlich ist das Material ungemein reichlich vorhanden und in ähnlichen Büchern mehrfach behandelt worden, so beispielsweise schon in den Jahren 1852 und 1855 von Herrn W. Oechelhäuser in schutzzöllnerischem Sinne und im Auftrage eines Verbandes von Eisenindustriellen. Der Reichstagsabgeordnete Herr Geheimer Commercienrath Oechelhäuser ist inzwischen von dem Vorsitzenden seines Verwaltungsrathes Herrn von Unruh, dessen politische und wirthschaftliche Ansichten keineswegs mit denen des Reichskanzlers übereinstimmen, bekehrt und aus einem sündhaften Saulus des Schutzzolles ein eifriger Paulus des Freihandels geworden, über den die Engel im manchesterlichen Himmel frohlocken. Herr Oechelhäuser behandelte die Frage sehr ausführlich, damals lag aber die Sache ganz anders. Das Material war dürftig und zerstreut, das Interesse des Publicums gering und galt es, weitere Kreise mit dem Gegenstand vertraut zu machen. Herr Oechelhäuser löste die Aufgabe mit Geschick und bewies bereits früh die gegenwärtig unbestrittene Gewandtheit und Begabung. Was vor 30 Jahren zweckmäfsig gewesen, ist es heute nicht mehr, und machen wir uns anheischig, in einem Drittel des Umfanges der Seringschen Schrift ein ebenso klares, deutliches Bild der Vergangenheit und Gegenwart zu geben.

Die Sachkenntnifs des Verfassers erscheint manchmal ziemlich lückenhaft. Seite 29 berichtet er von dem westfälischen Hauptbergdistrict, also dem Oberbergamtsbezirk Dortmund: „In diesem Bezirke waren damals (1818—1833) noch nicht die unerschöpflichen Erzlager gefunden, die ihn heute zu einer der Hauptstätten der Eisenindustrie auf der Erde machen.“ Leider steht die wohlmeinende Anschauung des Herrn Dr. Sering in starkem Widerspruche mit der Wirklichkeit. Der Oberbergamtsbezirk Dortmund förderte 1881 nur 479557 Tonnen Eisenerze, das ist $^1/_8$ der gesammten Eisensteingewinnung von Preufsen, $^1/_{16}$ von Deutschland einschliefslich Luxemburg-Lothringen, während die Roheisenerzeugung 882226 Tonnen oder $^1/_3$ der Gesammtproduction von Deutschland mit Luxemburg-Lothringen betrug. Jeder einigermafsen Eingeweihte weifs, dafs gerade der Mangel an Eisenerzen in der Nähe des rheinisch-westfälischen Kohlenbeckens die Roheisenerzeugung dort erschwert. Hätten wir die von Herrn Dr. Sering entdeckten unerschöpflichen Eisenerzlager, so wäre die Concurrenz keines Landes zu fürchten. Wenn der Fachmann auf solche Schnitzer stöfst in einem Buche, das zur Belehrung des nicht sachkundigen Publicums dienen soll, so erregt das berechtigtes Mifstrauen gegen die Zuverlässigkeit des Verfassers. Die Eisenindustrie läfst sich nicht vom Schreibtische aus richtig beurtheilen, dazu gehören besondere Kenntnisse und unmittelbare Anschauungen; ob Herr Dr. Sering hierüber

in genügendem Mafse verfügt, mufs nach der angeführten Probe zweifelhaft erscheinen. Stubengelehrsamkeit allein genügt nicht.

Der Mangel an Unbefangenheit tritt bei Besprechung der Eisenenquête deutlich hervor und dürfte theilweise auf dem Einflusse trüber Quellen beruhen, aus denen der Verfasser sein einseitiges Urtheil schöpfte. Wir finden darin die oft gehörten, grundlosen Klagen wiederholt über grobe Mifsgriffe bei Auswahl der Sachverständigen, Art der Vernehmung, Bericht der Commission u. s. w. So heifst es z. B. Seite 240: „Auf diese Weise erreichte man allerdings, dafs die meisten Sachverständigen sehr ausführliche und gründliche Antworten abgaben, aber wir meinen, dafs eine sachliche Vorbereitung derselben auch ermöglicht worden wäre, wenn man ihnen nur insoweit den Vernehmungsgegenstand im voraus mitgetheilt hätte, als er sich auf nackte, besonders zahlenmäfsig zu fixirende Thatsachen, wie Selbstkosten, Frachten, Preise etc., bezog, hingegen sie über den eigentlichen Verlauf der Verhandlung, über welche sich die Commission natürlich vorher hätte einigen können, im Dunkeln liefs." Wenn Ausführlichkeit und Gründlichkeit erzielt wurden, warum die Klage?

Die Aussagen der Sachverständigen können nicht mehr gelobt werden, als es durch diese Ausführungen des Herrn Doctor, wenn auch absichtslos, geschieht, und seine Anklage charakterisirt sich daher als unbegründete, zur Mifsleitung der öffentlichen Meinung bestimmte Nörgelei. Ausführliche und gründliche Gutachten zu erhalten, war der Zweck der Vernehmung, aber keineswegs den Sachverständigen in einem unbegrenzten Kreuzverhör absichtlich zu verwirren und vielleicht den Hauptzweck dadurch zu verfehlen. Schreiber dieses weifs aus eigener Erfahrung als Sachverständiger der Eisenenquête, wie mühevoll die Vorbereitungen, wie geistig aufreibend die eigentlichen Vernehmungen waren. Es ist keine Kleinigkeit, stundenlang einer aus hervorragenden Persönlichkeiten bestehenden Commission gegenüber zu sitzen, deren Sachkenntnifs mit jeder Vernehmung gewachsen, keinen Augenblick vor Fragen sicher zu sein, welche die innersten und geheimsten Verhältnisse der Werke berührten und obendrein die bösen Stenographen jegliches Wort niederschreiben zu sehen. Die Commission suchte allgemeinen Erörterungen möglichst vorzubeugen; den Unterzeichneten belehrte kurz vor seiner Vernehmung im Wartezimmer des Sitzungssaales Herr Geh. Commercienrath Stumm, dafs nur die Beschränkung auf Thatsachen, Zahlen u. s. w. eine nachhaltige Wirkung erzielen könne, alles Andere aber überflüssiges, zeitraubendes Beiwerk sei. Diese Auffassung war für die Commission und die Mehrzahl der Sachverständigen mafsgebend. Das beigebrachte Material ist ein so reichliches und wuchtiges, dafs die wirthschaftlichen Gegner kaum wagten, es als unzuverlässig oder ungenügend zu bezeichnen. Die kleinlichen Angriffe auf das Formelle und Unwesentliche wiederholt Herr Dr. Sering mit einem gewissen Behagen, schwächt aber damit das Vertrauen in seine Objectivität.

Das endgültige Programm des Verfassers ist Seite 254 in den Worten zusammengefafst: „Abschaffung des Zolls auf Roheisen, Materialeisen, mit Ausnahme des Weifsblechs, und auf Maschinen, hingegen Fortdauer eines mäfsigen Schutzes für die Eisenwaarenindustrie".

Dieser radicale Vorschlag, der mit einem Schlage die drittgröfste Eisenindustrie der Welt vernichten würde, gefällt selbstredend unseren eingefleischten Manchesterleuten, denn mit dem bifschen übrigbleibenden Zollschutz wäre bald aufgeräumt. Bezüglich des Roheisens begründet der Verfasser seine Ansichten damit, dafs thatsächlich Puddelroheisen kaum eingeführt wird, die Production von Giefsereiroheisen verschwindend klein und das englische, beziehungsweise schottische Eisen unentbehrlich ist, für die Flufseisenbereitung aber nach Erfindung des Thomas-Gilchrist-Verfahrens die nöthigen Grundlagen vorhanden sind. Der Verfasser hat die Naivität, Seite 251 zu behaupten, dafs „die Aufhebung des Roheisenzolls als ohne jede Schädigung der Hochofenindustrie möglich und daher wünschenswerth erachtet werden mufs." Er ahnt nicht, dafs die Beschränkung der deutschen Hochofenwerke auf Puddel- und Thomasroheisen den eben begonnenen, mäfsigen Aufschwung sofort wieder lahm legen und uns allen übeln Folgen einer Ueberschwemmung mit englischem Eisen und damit einer ruinösen Ueberproduction des eigenen Productes preisgeben würde. Wir können die vielen Trugschlüsse hier nicht weiter verfolgen, verweisen aber bezüglich des Giefsereiroheisens auf die Verhandlungen der letzten Generalversammlung des Vereins deutscher Eisenüttenleute.

Schliefslich ergreift selbst den Verfasser eine grofse Bangigkeit über die Tragweite der vorgeschlagenen Mafsregeln, weshalb er, um sein Gewissen zu beruhigen, Seite 252 empfiehlt, „zunächst mit allen Aenderungen unseres Zollsystems und zwar so lange zu warten, bis die voraussichtlich bald eintretende Möglichkeit gegeben sein wird, durch dieselben die anderen Culturstaaten zu entsprechenden Concessionen an Deutschland zu veranlassen." Die lobpreisenden Stimmen der freihändlerischen Presse hüten sich wohlweislich vor Wiedergabe dieses zahmen Schlusses, wir aber können uns damit einstweilen gern begnügen und möchten glauben, dafs Herr Dr. Sering unwillkürlich der von Mephistopheles dem Schüler ertheilten Lehre huldigt:

„Grau, theurer Freund, ist alle Theorie
Und grün des Lebens goldner Baum."

J. Schlink.

Zur Unfallversicherung der Arbeiter.

Im Auftrag der Delegirtenversammlung des Central-Verbands deutscher Industrieller, über welche im letzten Heft berichtet wurde, hat am 12. und 13. October in Berlin eine Sitzung der Commission des Centralverbands für das Unfallgesetz stattgefunden. Dieselbe gelangte zu der Ueberzeugung, dafs die von der Regierung vorgeschlagene Organisation der Unfallversicherung kaum durchführbar sei. Der ganze Aufbau des Regierungsentwurfs beruht bekanntlich auf der Eintheilung der Betriebe in Gefahrenklassen und auf Zusammenfassung der Ersteren in Betriebs-Genossenschaften.

Der Gesetzentwurf will zunächst sämmtliche im Reichsgebiete belegenen versicherungspflichtigen Betriebe in Gefahrenklassen eintheilen (§ 10). Zu Betriebsgenossenschaften sollen die in dem Bezirke einer höheren Verwaltungsbehörde belegenen Betriebe, welche demselben Industriezweige oder derselben Betriebsart angehören, zusammengefafst werden, sofern die Gesammtzahl der in ihnen beschäftigten versicherten Personen die erforderliche Höhe erreicht (§ 11). Diejenigen Betriebe, welche einer solchen Betriebsgenossenschaft nicht zugewiesen werden, bilden zusammen einen Betriebsverband (§ 14). Umfafst die Betriebsgenossenschaft mehrere Industriezweige und Betriebsarten, was auf Antrag der Betheiligten geschehen kann (§ 11, Abs. 3), so müssen Abtheilungen für denselben gebildet werden (§ 26.) In den Betriebsverbänden mufs für jede Gefahrenklasse mindestens eine Abtheilung gebildet werden; für die einer Gefahrenklasse angehörenden verschiedenen Industriezweige oder Betriebsarten können besondere Abtheilungen gebildet werden (§ 37 Nr. 2).

Nach dem vorläufig aufgestellten Plane sollen 10 Gefahrenklassen gebildet werden, welche durchschnittlich ca. 25 Industriezweige oder Betriebsarten umfassen. Wird nun angenommen, dafs im Reiche 70 bis 75 höhere Verwaltungsbezirke vorhanden sind, so ergiebt sich eine Zahl von Genossenschaften und Verbänden, welche, ohne die Abtheilungen und Unterabtheilungen, nach vielen Hunderten berechnet werden kann. Alle diese Genossenschaften und Verbände, ja selbst die Abtheilungen haben bestimmte Aufgaben zu erfüllen, wodurch eine besondere Verwaltung für jede erforderlich wird; für jede dieser Körperschaften mufs daher ein Vorstand gebildet werden, die Mitglieder desselben müssen Sitzungen abhalten und zu diesem Zwecke teils weite Reisen unternehmen, da die, den verschiedenen Industriezweigen, den Genossenschaften, Verbänden und Abtheilungen angehörigen Betriebe in den verschiedensten Theilen des Bezirks liegen können. Hieraus ist zu ersehen, dafs Alles in Allem ein Apparat geschaffen wird, der einen aufserordentlichen Aufwand von Kräften, von Zeit und Geld erfordern würde. Eine solche Organisation, wenn sie überhaupt durchführbar sein sollte, wurde von der Commission für irrationell gehalten. Doch dies ist nur die eine Schattenseite; es wurde ferner erwogen, dafs sich in derart gebildeten Corporationen niemals ein gesunder genossenschaftlicher Geist, ein reges genossenschaftliches Leben wird entwickeln können, denn dazu gehört die unmittelbare locale Verbindung und Zusammengehörigkeit. Nach der jetzigen Organisation stehen Betriebe, wenn sie verschiedenen Industriezweigen, oder Betriebsarten angehören, selbst wenn sie unmittelbar aneinander grenzen, in keiner genossenschaftlichen Verbindung, sondern das Eisenwerk, die Spinnerei, die Glasfabrik hat ihren Zusammenhang mit den gleichen Betrieben, die vielleicht in den entlegensten Theilen des Bezirks situirt sind.

Eine solche Organisation würde gerechtfertigt erscheinen, wenn die Interessen, welche hier in Frage kommen, nach den verschiedenen Industrieen wesentlich verschieden wären; das ist jedoch nicht der Fall. Der Hauptzweck des Gesetzes ist, den Unfällen an Betrieben vorzubeugen und die dennoch verunglückten Arbeiter zu entschädigen; in der Verfolgung dieses Zweckes sind alle Betriebe gleichmäfsig interessirt und dies um so mehr, da die wesentlichsten, in der Anwendung elementarer Kräfte und des maschinellen Betriebes liegenden Gefahrmomente, abgesehen vom Bergbau und der Fabrication von explosiven Stoffen, bei allen Industrieen ziemlich gleich sind. Den bei den verschiedenen Industriezweigen und Betriebsarten hervortretenden besonderen Gefahrsmomenten und sonstigen Interessen wird auch bei, der von der Commission in Aussicht genommenen Organisation Rechnung getragen werden können.

Die Commission des Centralverbandes will sämmtliche Industrieen, die dem § 1 unterstellt sind, nach den Bezirken der höheren Verwaltungsbehörden zusammenfassen, so dafs alle Betriebe zusammen nur eine Genossenschaft bilden. Da für gewisse Zwecke diese Genossenschaften zu grofs sind, sollen Unterabtheilungen errichtet werden, die auch local abzugrenzen sind. Für die Bildung der Abtheilungen soll die bestehende politische Eintheilung nicht mafsgebend

sein, sondern es soll den bestehenden thatsächlichen Verhältnissen nach jeder Richtung durchaus Rechnung getragen werden; aber auch in diesen Unterabtheilungen sollen alle Industrieen zusammengefafst werden. Auf diesem Wege wird man zu genossenschaftlichem Leben gelangen können.

Werden die Aufgaben dieser Genossenschaften ins Auge gefafst, so wird man einsehen, dafs dieselben erfüllt werden können, auch wenn die verschiedensten Industrieen zu einer Genossenschaft vereinigt werden. Nach dem Gesetzentwurfe ist die erste Aufgabe der Genossenschaft, dafür zu sorgen, dafs alle verpflichteten Betriebe von derselben umfafst werden. Dies kann eben so gut durch Bezirks- wie durch Berufsgenossenschaften erreicht werden. Zweitens handelt es sich darum, rechnungsmäfsige Unterlagen für die Aufbringung der Beiträge zu schaffen, auch dies läfst sich mit den Bezirksgenossenschaften durchführen. Drittens kommt die Abschätzung der Schäden in Betracht, auch hierfür läfst sich innerhalb der Bezirksgenossenschaften ein Weg finden, der die Berücksichtigung aller Verhältnisse ebenso, wie bei den Berufsgenossenschaften, ermöglicht. Die vierte Aufgabe ist die Festsetzung von Sicherheitsmafsregeln gegen die beim Betrieb bestehenden Gefahren. Die Gefahrsmomente, die beim industriellen Betrieb berücksichtigt werden müssen, sind, wie bereits angedeutet wurde, überall dieselben, wo Dampfkraft und maschineller Betrieb zur Verwendung kommen. Zahnräder, Treibriemen u. s. w. repräsentiren dieselben Gefahrsmomente, ob sie in einer Spinnerei oder einem Eisenwerk im Gange sind; es steht jedoch nichts im Wege, da wo specielle Verhältnisse das Zusammenwirken gleichartiger Industriezweige erfordern, die betreffenden industriellen Etablissements im Rahmen der Bezirksgenossenschaft, oder deren Abtheilung zusammenzufassen, um von ihnen Gutachten zu hören, Anträge entgegenzunehmen u. s. w. Die neue Organisation wäre folgendermafsen zu gestalten: Die constituirende Generalversammlung soll wegfallen, da es unmöglich erscheint eine constituirende Generalversammlung, an welcher alle Betriebsunternehmer der ganzen Bezirksgenossenschaft theilzunehmen berechtet sind, in Scene zu setzen. Die constituirende Versammlung für den ganzen Bezirk mufs aus Delegirten bestehen, und zwar hat die Wahl derselben durch die Local-Abtheilungen zu erfolgen; denn in diesen wird es möglich sein, gleichsam wie in Urwahlbezirken, die verpflichteten Betriebsunternehmer zu einer Versammlung zu vereinen. Die Localabtheilungen sollen fürs Erste von den Bezirksregierungen abgegrenzt und auch die Zahl der Delegirten, welche von denselben zu wählen wären, festgestellt werden, wobei etwa die Zahl der beschäftigten Arbeiter den Mafsstab abgeben könnte. Sobald eine Genossenschaft in Wirksamkeit getreten ist, erfolgt eine Revision und definitive Feststellung der vorerwähnten Eintheilung und Bestimmung der Regierung; die endgültige Regelung dieser Angelegenheit soll vollständig Sache der autonomen Verwaltung der Genossenschaften sein. Das Princip, das im Regierungsentwurf für das Stimmrecht der Unternehmer bei der ersten, constituirenden Generalversammlung angenommen ist — es wird dasselbe bekanntlich nach der Zahl der beschäftigten Arbeiter abgestuft — soll beibehalten werden, und es wären auf Grund dieses Stimmenverhältnisses sämmtliche Wahlen zu vollziehen. Bei einer derartigen Organisation kann auch den Arbeitern eine Mitwirkung eingeräumt werden.

Der Central-Verband hat immer gefordert, dafs die Arbeiter mit zu den Prämien beitragen sollen, und er bleibt auch jetzt bei dieser Ansicht stehen. Als werthvolle Consequenz dieser Forderung, ergiebt sich die Mitwirkung der Arbeiter an der Verwaltung, welche im Gesetzentwurf der Regierung ausgeschlossen ist. Nur für die Begutachtung der Vorschriften für das Verhalten der Arbeiter zur Verhütung von Unfällen und für die Mitwirkung bei der endgültigen Feststellung der Entschädigung, insofern sich der Entschädigte nicht in der ersten Instanz beruhigt, ist die Mitwirkung der Arbeiter in dem Gesetzentwurfe vorgesehen. Nach diesem sollen nämlich Arbeiterausschüsse gebildet werden, es ist dies derjenige Punkt des Entwurfes, der wohl das gröfste Befremden hervorrufen mufs. Für jede Genossenschaft, für jeden Verband und jede Abtheilung der Genossenschaften und Verbände ist ein solcher aus 12—24 Mitgliedern bestehender Arbeiterausschufs zu bilden, der seine Berathungen unter einem selbstgewählten Vorstande abhält. Gegen diese Arbeiterausschüsse werden die ernstesten Bedenken erhoben. In den Kreisen der Industriellen vermag man die in der socialdemokratischen Bewegung, in der Internationale, in der Umsturzpartei überhaupt liegende Gefahr für den Staat, für die Gesellschaft und die gesammte Cultur noch nicht als überwunden zu erachten; die Vorgänge in den Nachbarstaaten sollten vielmehr zu erneuter, gröfserer Vorsicht mahnen. Kann nicht abgeleugnet werden, dafs grofse Kreise in der Arbeiterbevölkerung jenen verderblichen Bestrebungen zugänglich sind, so erscheint es in hohem Grade gefahrvoll, denselben in jenen Arbeiterausschüssen Conventikel zu stiften, eine Organisation zu geben, die nur zu leicht zur Verfolgung jener dunklen Zwecke mifsbraucht werden kann.

Die Commission des Centralverbandes schlägt vor, dafs die Arbeiter nach Mafsgabe ihrer Beiträge auch bei der Verwaltung der Unfallversicherung betheiligt werden sollen. Zur Organisation dieser Vertretung kann wohl nicht gut eine Generalversammlung der Arbeiter einer Bezirksabtheilung veranstaltet werden; die Wahl der

betreffenden Delegirten soll daher den in der Bezirksabtheilung befindlichen Vorständen der Krankenkassen überwiesen werden. Ob nun sämmtliche Delegirte der Betriebsunternehmer und Arbeiter den Vorstand der Bezirksgenossenschaft bilden sollen, oder ob erst aus den Delegirten der Vorstand zu wählen ist, bleibt noch dahingestellt; jedenfalls mufs aber den Arbeitern eine entsprechende Vertretung im Vorstande durch das Gesetz gewährleistet werden. Gegenüber den Bedenken, die in den Kreisen der Regierung herrschen, dafs die Arbeiter majorisirt werden könnten, liefse sich ja die Bestimmung treffen, dafs das Votum der Arbeiter, namentlich wo es sich um Beschlüsse in bezug auf das Verhalten derselben zur Verhütung der Unfälle handelt, Beschlüsse, die bekanntlich der Genehmigung der höheren Verwaltungsbehörde unterliegen sollen, den Behörden mitgetheilt werden mufs.

Diese Vorschläge seiner Commission hat der Centralverband in seiner Ausschufssitzung am 29. October genehmigt und beschlossen, dieselben in die Form eines Gesetzentwurfes zu kleiden, da dieses eventuell wirksamer sein würde, als wenn nur Resolutionen dem Reichstage unterbreitet werden.

In der obenerwähnten Ausschufssitzung des Centralverbands ist in bezug auf die Aufbringung der Beiträge jedoch ein Beschlufs gefafst worden, gegen den von Herrn Director Servaes und dem Unterzeichneten in der Sitzung ernste Bedenken erhoben wurden.

Nach der Regierungsvorlage soll 25% das Reich zahlen, 15% sollen von der Betriebsgenossenschaft oder dem Betriebsverbande, welchen der vom Unfall betroffene Betrieb angehört, getragen werden, und 60% der Gesammtheit aller Unternehmer der Gefahrenklasse, in welche der betreffende Betrieb eingereiht ist, zur Last fallen. Der Centralverband verlangt, dafs 25% vom Reiche, 20% von den Arbeitern, 15% von den Bezirksgenossenschaften und 40% von den Gefahrenklassen im Reiche getragen werden. Der Beitrag, der auf die Arbeiter gelegt werden soll, würde, nach dem von der Regierung veröffentlichten statistischen Material berechnet, etwa 1,50 Mark pr. Jahr betragen, was, vom praktischen Standpunkte betrachtet, nicht als zu viel angesehen werden kann. Gegen die Repartition nach Gefahrenklassen im ganzen Reiche ist vielfach grofser Widerstand hervorgetreten, und deshalb, weil man sie auch als Genossenschaften betrachtete. Die Gefahrenklassen sind jedoch irrthümlich als solche angesehen worden, sie haben nicht den Schatten einer Genossenschaft, sondern sie bilden nur eine Grundlage für die Berechnung. Mit Rücksicht auf die Bedenken gegen die Reichsgefahrenklassen ist in der Ausschufssitzung des Centralverbands der Antrag gestellt worden, diesen Verrechnungsmodus fallen zu lassen; es sollen dagegen die in einer Bezirksgenossenschaft für die Deckung der Schäden entstehenden Unkosten, nach Abzug der eventuell von dem Reiche zu leistenden Beiträge, von den in der Betriebsgenossenschaft vereinigten Betrieben aufgebracht werden, wobei die Repartition nach Mafsgabe der Gefahrenklassen zu erfolgen hat. Sollte jedoch die Belastung eine gewisse Grenze übersteigen, (etwa wenn der Beitrag der Arbeiter einen gewissen Procentsatz des Lohnes überschreitet), dann sollen für den Mehrbetrag die übrigen Bezirksgenossenschaften des Reichs herangezogen werden. Dieser Beschlufs verstöfst gegen einen Fundamentalgrundsatz im Versicherungswesen, dafs nämlich mit der räumlichen Ausdehnung des Risicos sich dasselbe verringert. Der hier in Rede stehende Antrag will, dafs die Gefahrenklassen beibehalten werden, das Bedürfnifs soll aber auf Grund der Gefahrenklassen nur von der betreffenden Bezirksgenossenschaft aufgebracht werden. Wenn in einem Bezirk gefährliche Industrieen in überwiegendem Mafse vorhanden sind, werden bei dem vorgeschlagenen Modus die minder gefährlichen Industrieen übermäfsig belastet werden, und diese würden daher unzweifelhaft gegen eine solche Vertheilung der Beiträge lebhaften Protest einlegen. Der Antrag war auch nicht vollständig, denn es fehlte an einem bestimmten Vorschlage für den Modus, nach welchem die vorerwähnte Grenze, bei deren Ueberschreitung die Bezirksgenossenschaften des Reiches einzutreten hätten, gezogen werden sollte. Der Antrag wurde mit geringer Majorität angenommen; der Gesetzentwurf hätte sonach diesem Beschlusse gemäfs ausgearbeitet werden müssen. In der Ausschufssitzung des Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen wurde jedoch am 10. d. M. beschlossen, bei dem Präsidium des Centralverbandes, welches bezüglich der Feststellung des Gesetzentwurfes mit weitgehenden Vollmachten ausgestattet war, zu beantragen, von dem unvollständigen und nur mit so geringer Majorität gefafsten Beschlusse abzusehen.

Zur Begründung wurde angeführt, dafs je nachdem in einer Genossenschaft die mehr gefährlichen Industriezweige überwiegen, die weniger gefährlichen in schwerster und ungerechter Weise belastet würden. Es wurde hervorgehoben, dafs, selbst wenn die Repartition auf Grundlage der Gefahrenklasse erfolge, die minder gefährlichen Industrieen mit gröfseren Beträgen belastet werden müssen, als es der Fall sein würde, wenn die Betriebe im ganzen Reiche herangezogen werden. Dieses Verhältnifs werde sich um so ungünstiger gestalten, je gröfser in einer Genossenschaft die Zahl der beschäftigten Arbeiter sei, welche zahlreichen und schweren Unfällen ausgesetzt sind, und je geringer die Zahl der Arbeiter ist, welche in weniger gefährlichen oder fast ungefährlichen Betrieben arbeiten.

Ferner wurde anerkannt, dafs es ungemein schwierig sein würde, in einer dem Zwecke vollkommen entsprechenden Weise die Grenze festzustellen, bei deren Ueberschreitung die Mithülfe der Bezirks-Genossenschaften im Reiche einzutreten habe, und auch bemerkt, dafs die Haftbarkeit der Bezirks-Genossenschaften, welche, nach den Antragstellern, nur in Ausnahmefällen auf die Genossenschaften im Reiche übergehen würde, nicht als genügende Sicherstellung der entstandenen Verpflichtungen erachtet werden könnte. Hierdurch würden diejenigen Bestrebungen aufserordentlich gestärkt werden, welche das Umlageverfahren durch die Kapitaldeckung ersetzen wollen; diese letztere aber mit allen Mitteln zu bekämpfen, wurde als eine Hauptaufgabe der die industriellen Interessen vertretenden Körperschaften erachtet. Es wurde schliefslich noch hervorgehoben, dafs der in Rede stehende Beschlufs den energischen, geschlossenen Widerstand der Inhaber ungefährlicherer Betriebe, ganz besonders der Textilindustrie, hervorrufen würde, dafs ferner der Beschlufs geeignet sei, den bereits in der Presse verlautbarten Verdacht zu schüren, dafs er nur in der Absicht gefafst sei, die Last von den gefährlichen Betrieben auf die ungefährlichen Industrieen abzuwälzen, dafs er demgemäfs verderbliches Mifstrauen und Zwiespalt im Verband hervorrufen könnte, jedenfalls aber durch den hervorgerufenen Widerstand das Gewicht der übrigen Beschlüsse des Centralverbandes abschwächen und die Beachtung derselben unmöglich machen würde.

Wir behalten uns vor, über den Verlauf dieser Sache, wie über die weiteren Arbeiten der Commission des Centralverbandes im nächsten Hefte Mittheilung zu machen.

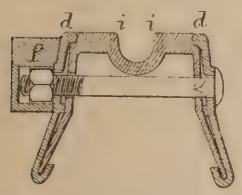
H. A. Bueck.

Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Nr. 19896 vom 14. December 1881.

Edm. Heusinger von Waldegg in Hannover.

Neuerungen am eisernen Langschwellen-Oberbau für Strafsenbahnen.



Die Laschen *d* umgreifen den unteren Rand der Schwellenschiene, stützen sich in der Mitte an dieselbe und greifen in die obere Längsnute ein.

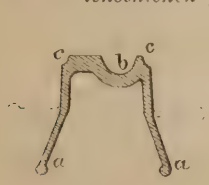
Die kreisförmige Nute *i* ist in die Stofsfläche eingefraist. In dieselbe wird eine Gummischnur gelegt, um das in der Spurrinne sich sammelnde Wasser von der Unterbettung abzuhalten.

Ueber die Schraubenmuttern werden die trogartigen Futterstücke *f* gelegt, um erstere gegen Losdrehen zu sichern und zugleich einen guten Pflasteranschlufs zu ermöglichen.

Nr. 19915 vom 14. December 1881.

Edm. Heusinger von Waldegg in Hannover.

Neuerungen an den unter Nr. 555 patentirten Schwellenschienen für Strafsenbahnen.

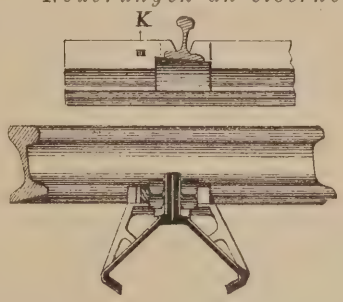


Die Schwellenschienen werden entweder mit auf einer Seite oder in der Mitte liegenden Spurrinne derart profilirt, dafs die oberen Hälften der Seitenflanken vertical, die unteren Hälften aber divergirend gerichtet sind, damit der Anschlufs an die Pflastersteine mit geringen Fugen hergestellt werden kann. Ferner vergröfsern die Wulzte *a* den auf Zug in Anspruch genommenen Querschnitt, während die Falze *c* zur Anbringung der in Patent Nr. 19896 beschriebenen Laschen dienen.

Nr. 19492 vom 2. Februar 1882.

G. A. A. Culin in Hamburg.

Neuerungen an eisernem Oberbau.



Die Querschwelle ist aus zwei Theilen zusammengesetzt, deren obere Schenkel mit den Schwellenfufs umfassenden Einschnitten versehen sind und durch die Doppelkeile *k* an dieselben angedrückt werden. Die nach innen gebogenen unteren Ränder der Schwellen sollen das Bettungsmaterial besser zusammenhalten.

Nr. 19642 vom 10. Februar 1882.

Albert Riegelmann in Hanau.

Neuerungen in der Verwendung und in der Herstellung von Anstrichfarben zum Schutz gegen Rost.

Der gewöhnlichen Leinölfarbe werden 10 % gebrannte Magnesia, Baryt oder Strontian kalt zugemischt, ferner Mineralöl, um die alkalischen Erden einzuhüllen. Dadurch sollen nicht nur freie Säuren der Farbe neutralisirt werden, sondern infolge dauernder alkalischer Reaction auch das Eisen vor Rost geschützt werden.

Um Eisen in der Erde rostfrei zu erhalten, wird es mit einem Gemisch von 100 Theilen Fichtenharz, 25 Guttapercha und 50 Paraffin, dem 20 Theile Magnesia nebst Mineralöl zugesetzt ist, bestrichen.

Dem 20 bis 30 % Magnesia oder gebrannten Dolomit enthaltenden Anstrich für Maschinentheile wird, damit derselbe nicht eintrockne, Vaseline zugesetzt.

Papier oder Zeug, welches zur Verpackung blanker Eisenwaaren dienen soll, wird auf der einen Seite mit der oben erwähnten Mischung bestrichen, auf der andern durch Auftragen von Chromleimlösung wasserdicht gemacht.

Nr. 19635.

William Murray Henderson, Steelton (Pennsylvanien, V. S. A.)

Neuerungen an Bessemer-Apparaten.

Um das namentlich bei der Einrichtung älterer Anlagen für den basischen Procefs wegen der erforderlichen Höhe unbequeme Ausheben der Birne aus dem Schildzapfenringe zu vermeiden, lagert Henderson die Drehzapfen der Birne in Spurrädern, welche auf einem durch Träger gebildeten und durch Säulen unterstützten Geleise laufen; die Räder werden, wenn sich die Birne in der Arbeitsstellung befindet, durch getheilte Widerlager in ihrer Lage festgehalten, welche auf der einen Seite fest, auf der andern durch leicht bewegliche Keile mit den Trägern verbunden sind. Das Kippen der Birne und die Luftzuführung geschehen

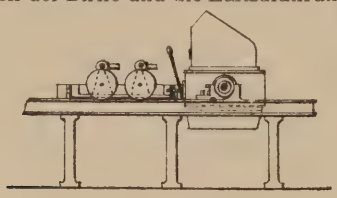


Fig. 1.

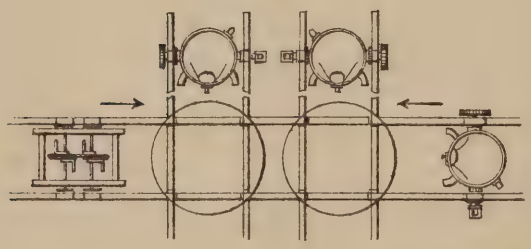
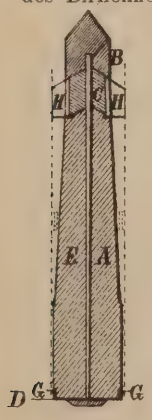


Fig. 2.

in bekannter Weise. Zur Fortbewegung der Birne dient ein vierräderiger, mit Handkurbeln und Vorgelege versehener Wagen, mit welchem die Birne gekuppelt wird. Die Gesammtanordnung der Anlage ist aus Fig. 2 ersichtlich. Eine zweite von Henderson vorgeschlagene Neuerung betrifft den Birnenmantel. Der mittlere Gürtel desselben, an dem sich die Drehzapfen befinden, soll aus zwei concentrischen Ringen aus Walzeisen hergestellt werden; den hierdurch geschaffenen Raum durchströmt die Gebläseluft, bevor sie in die Birne eintritt, und kühlt dabei den mittleren Theil des Birnenkörpers.*



Nr. 19727 vom 17. Januar 1882.

David Mefford in Toledo, Ohio, V. St. A.

Neuerungen an Pfeilgeschossen für Geschütze.

Das Geschofs besteht aus dem theils cylindrischen, theils conischen Holzschaft *A*, welcher von dem Eisenbolzen *E* durchdrungen wird und an der Spitze den Stahlkonus *B*, den Cylinder *C* mit Flügeln *H* und am Boden die Kapsel *D* mit den Führungswarzen *G* trägt.

* Vergl. »Stahl und Eisen«, Nr. 8, pag. 384.

Nr. 19433 vom 27. Januar 1882.

Andreas Wienholdt in Königsberg i. Pr.

Apparat zur Messung der Durchbiegung von Brückenträgern.

Der Apparat besteht aus Rohrleitungen, welche längs der Brückenconstruction in der Nähe jedes Hauptträgers, unterhalb des Brückenbelages, befestigt werden und an den Constructionspunkten vertical stehende, in eine Glasröhre endigende Abzweigungen erhalten. Aus der Differenz der sich in der letzteren gleichstellenden Flüssigkeitspiegel mit an der Brücke angebrachten aequidistanten Markirstrichen ersieht man die Durchbiegung.

Nr. 20225 vom 18. April 1882.

(III. Zusatz-Patent zu Nr. 15512 vom 25. December 1880; I. Zusatz-Patent Nr. 16741; II. Zusatz-Patent Nr. 17661.

Fritz Lürmann in Osnabrück.

Neuerungen an Koksöfen mit intermittirendem Betriebe ohne oder mit Gewinnung der Nebenproducte, als Theer und Ammoniak.

Das Patent schützt die Anwendung der in dem Patent Nr. 15512 und dem Zusatz-Patent Nr. 16741 dargestellten Einrichtungen auf Koksöfen mit intermittirendem Betrieb, mögen dieselben mit Gewinnung der Nebenproducte versehen sein oder nicht.

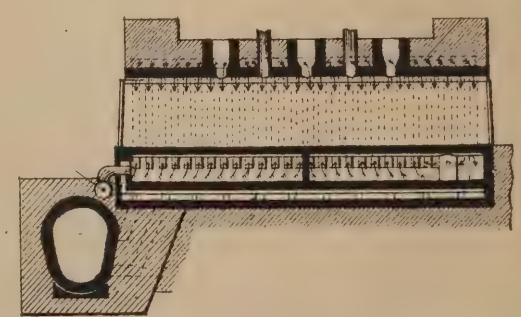
Nr. 19040 vom 3. November 1881.

(II. Zusatz-Patent zu Nr. 16436 vom 15. Februar 1881.)

C. Otto & Co. in Dahlhausen a. d. Ruhr.

Neuerung an Koks-Oefen zur gleichzeitigen Gewinnung von Theer und Ammoniak.

Durch diese Construction sollen vorhandene Coppésche Koks-Oefen mit einer Einrichtung zur Theer- und Ammoniakgewinnung versehen werden. Zu diesem Zwecke sind die Sohlkanäle durch eine oder mehrere Scheidewände *s* der Länge nach in mehrere Abtheilungen zerlegt. Jede Abtheilung steht mit einer Anzahl von Verticalzügen in den Seitenwänden in Verbindung und diese wieder untereinander. Die von Theer etc. befreiten Koksofengase treten durch den



Injector *R* in die erste Abtheilung des Sohlkanals, gehen durch die Verticalzüge *a* nach oben, durch den Verbindungskanal *K* nach den Verticalzügen *b*, von diesen in die zweite Abtheilung des Sohlkanals und schliefslich in den Schornstein.

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat September 1882. Werke.	Production Tonnen.	Monat October 1882. Werke.	Production Tonnen.
Puddel-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe* (Rheinland, Westfalen.)	35	65 113	37	77 660
	Ostdeutsche Gruppe (Schlesien.)	13	27 178	13	28 338
	Mitteldeutsche Gruppe (Sachsen, Thüringen.)	1	9	1	1 555
	Norddeutsche Gruppe (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	3 615	1	3 699
	Süddeutsche Gruppe (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau.)	12	39 904	13	38 124
	Südwestdeutsche Gruppe (Saarbezirk, Lothringen.)	10	36 326	10	38 051
	Puddel-Roheisen Summa	72	172 145	75	187 427
	(im August 1882	72	175 480)	—	—
Spiegeleisen.	*Nordwestliche Gruppe*	15	10 558	14	8 580
	Süddeutsche Gruppe	1	1 890	1	1 600
	Südwestdeutsche Gruppe	—	—	—	—
	Spiegeleisen Summa	16	12 448	15	10 180
	(im August 1882	15	12 412)	—	—
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	14	43 487	15	44 529
	Ostdeutsche Gruppe	3	3 792	1	3 513
	Mitteldeutsche Gruppe	1	1 996	1	—
	Norddeutsche Gruppe (Thomas-Roheisen)	1	3 970	1	4 160
	Süddeutsche Gruppe	3	6 478	3	6 250
	Südwestdeutsche Gruppe	2	2 422	2	3 700
	Bessemer-Roheisen Summa	24	62 145	23	62 152
	(im August 1882	23	61 791)	—	—
Giefserei-Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.	*Nordwestliche Gruppe*	9	9 485	9	8 328
	Ostdeutsche Gruppe	8	2 203	8	1 646
	Mitteldeutsche Gruppe	1	1 020	1	935
	Norddeutsche Gruppe	1	1 808	1	1 862
	Süddeutsche Gruppe	8	4 495	9	5 304
	Südwestdeutsche Gruppe	4	3 880	5	3 616
	Giefserei-Roheisen Summa	31	22 891	33	21 691
	(im August 1882	30	19 663)	—	—

Zusammenstellung.				
Puddel-Roheisen	172 145	. . .	187 427
Spiegeleisen	12 448	. . .	10 180
Bessemer-Roheisen	62 145	. . .	62 152
Giefserei-Roheisen	22 891	. . .	21 691
Summa	269 629	. . .	281 450
Production der Werke, welche Fragebogen nicht beantwortet haben, nach Schätzung	3 100	. . .	2 500
Production im Sept. 1882	272 729	. . .	—
Production im Sept. 1881	226 061	. . .	—
Production vom 1. Januar bis 31. Oct. 1882	—	. . .	2 424 552
Production vom 1. Januar bis 31. Oct. 1881	—	. . .	2 237 980

Referate und kleinere Mittheilungen.

Ueber die gegenwärtige Lage und die Zukunft der elektrischen Beleuchtung.

Gelegentlich der Eröffnung der Wintersession der Society of Arts hielt Dr. C. W. Siemens, der neu erwählte Präsident der Gesellschaft, eine Ansprache über die Zukunft der elektrischen Beleuchtung. Seine Rede verdient um so höhere Beachtung, da nicht nur auf dem Gebiet der Elektricität, sondern auch auf dem der Heizung und Beleuchtung mit Gas seine Autorität eine unbestrittene ist, und liegt der Schwerpunkt der Rede auch in der That in der Gegenüberstellung der Kosten beider Beleuchtungsarten.

Die Einleitung der Rede enthielt in kurzen Zügen eine Uebersicht über die in der Elektricität neuerdings gemachten Fortschritte. Die letzteren sind derart, dafs nach der Meinung des Redners die allgemeine Einführung der elektrischen Beleuchtung für öffentliche Säle und Waarenlager, für unsere Wohn- und Speiseräume, für Passagierdampfer, Docks und Häfen als mit Sicherheit bevorstehend zu betrachten ist. Die Ansichten über die geeignetste Abmessung eines jeden einzelnen Bezirkes, der von einem Punkte aus mit Elektricität zu versorgen sei, gehen, wie der Redner ausführte, sehr weit auseinander, nämlich von $^1/_4$ engl. Quadratmeile (nach Siemens eigenem Vorschlag) bis auf 4 Quadratmeilen. Mit Rücksicht auf die wenig angenehme Fabricationsart des Leuchtgases war bei demselben die gleichzeitige Versorgung eines gröfseren Bezirks geboten; bei Elektricität fällt dieser Grund fort und mancherlei Gründe machen es wünschenswerth, die Bezirksgröfse derart — auf $^1/_4$ Quadratmeile — einzuschränken. Eine solche Gröfse weist annähernd das Kirchspiel von St. James auf, und Dr. Siemens benutzt es, um die Kosten einer elektrischen Beleuchtung desselben gegenüber der mit Gas zu berechnen. Demgemäfs gebraucht ein Haus von mittlerer Gröfse 100 Lampen von je 15 bis 18 Kerzenstärke; eine Zahl, die gemäfs der durchgeführten Beleuchtung des Hauses von Will. Thomson in Glasgow geschätzt ist. Da hierzu je 11 HP nöthig sind, so würde St. James $3018 \times 11 = 33200$ HP erfordern. Wenngleich die Durchschnittszahl 100 für jedes Haus etwas hoch gegriffen sein mag, so ist andererseits zu bedenken, dafs die dortigen 600 Läden hellere Beleuchtung erfordern, ebenso die dort vorhandenen 11 Kirchen, 18 Gesellschaftshäuser, 9 Concerträume, 3 Theater u. s. w. Das Savoy-Theater würde etwa 1200 Lampen, entsprechend 133 HP, beanspruchen, ferner würden die $6^1/_2$ Meilen langen Strafsen pro Meile 35 Bogenlampen von je 350 Kerzenstärken, entsprechend ca. $6^1/_2 \times 35 \times 0{,}8 = 182$ HP, benöthigen. Wenn man für die öffentlichen Gebäude die Hälfte der für Beleuchtung des Savoy-Theaters erforderlichen Pferdestärken annimmt, so erhält man 3108 HP als noch aufser für Versorgung der Wohnhäuser erforderlich. Dies macht pro Wohnhaus 9 Lampen, d. i. also entsprechend einer Pferdestärke mehr und daher im ganzen pro Wohnhaus 12 HP. Von der Ansicht ausgehend, dafs die elektrische Beleuchtung sich infolge ihrer Helligkeit und Gesundheit wohl in den Haupträumen einführen würde, die Erhellung der Nebenräume aber den Gasgesellschaften verbliebe, hält Dr. Siemens dafür, dafs eine Annahme von 12 gleichzeitig in Gebrauch befindlichen Lampen pro Haus hoch genug gegriffen sei und dafs demgemäfs zur elektrischen Beleuchtung des St. James-Kirchspiels die zur Unterhaltung von $(9 + 12)$ 3018 = 63378 Lampen erforderlichen Pferdestärken, d. s. 7042, ausreichend seien. Kraftübertragung ist hierbei aufser der Berechnung gelassen; wenn man indefs bedenkt, dafs der Kraftbedarf sich vornehmlich auf den Tag beschränkt, während der Lichtbedarf zur Nachtzeit eintritt, so wird man eine Vergröfserung der Anlage für unnöthig erachten. Zur Aufstellung der maschinellen Anlage hält Dr. Siemens Golden Square am geeignetsten, einen öffentlichen Platz, dessen unbebaute Fläche zu diesem Zwecke zu unterkellern wäre. Die für Bau, Anschaffung und Aufstellung der Maschinen erforderliche Summe schätzt er auf 2800000 Mark. Nach der von Thomson aufgestellten Berechnung, zufolge deren die Kosten einer elektrischen Leitung sich dann am niedrigsten stellen, wenn deren zwei Summanden, nämlich die Zinsen incl. Abschreibungen der Anlagekosten und die Kosten der durch Reibung verloren gehenden elektrischen Kraft, sich gleich sind, würde die Hauptleitung eine Stärke von 8 Zoll engl. erhalten müssen. Wenn man 350 Fufs als die mittlere Entfernung der Lampen annimmt, so beträgt das zur Leitung erforderliche Gewicht 168 t und dessen Anschaffungskosten 302400 Mark. Hierzu treten noch die Kosten der eisernen Umhüllungsröhren, deren von der Central-Station vier von je 10″ Durchm. nach vier Richtungen abzuzweigen und je 16 isolirte Leitungsdrähte zu enthalten hätten, die ihrerseits je 1000 Lampen zu versehen hätten. Die Gesammtkosten der Leitung würden dadurch auf 740000 Mark steigen und die Gesammtausgaben der Anlage auf 3540000 Mark bringen, eine Summe, die also ein Viertel der Gesammtbeleuchtung des Kirchspiels von St. James mit elektrischem Licht herstellen könnte. Die Leitung müfste zur öffentlichen Sicherheit und zur Bewahrung vor Schaden unterirdisch erfolgen; die Einrichtungskosten derselben steigen im Verhältnifs zur Gröfse des beleuchteten Districts, die Kosten des Leitungsdrahtes selbst im Quadrat, da man in bewohnten Häusern keine Drähte mit hochgespannter Elektricität leiten darf, wie solche z. B. bei der elektrischen Transmission von Kräften aus Wasserfällen oder dergl. angewandt wird. Während bei ersterer die Spannung etwa 200 Volta-Stärken beträgt, wird sie bei Kraftübertragungen auf 1200 V. gesteigert, hierdurch zugleich eine Verminderung des Querschnitts auf $^1/_6$ gestattend. Will man einen so hoch gespannten Strom zu Beleuchtungszwecken verwenden, so mufs man ihn durch eine secundäre Dynamo-Maschine gehen lassen, oder Secundär-Batterieen anwenden, die möglicherweise beide bei der Vertheilung des elektrischen Stromes noch eine grofse Rolle spielen werden.

Eine Berechnung der Anlagekosten für eine elektrische Beleuchtung von ganz London auf ähnlicher Grundlage wie die oben gegebene, jedoch unter entsprechender Berücksichtigung der ärmeren Stadttheile, ergiebt das Erfordernifs eines Kapitals von ca. 280 Millionen Mark; eine Ausdehnung des Systems über alle Städte Grofsbritanniens würde 1280 Millionen Mark erfordern, wozu noch 320 Mill. für Lampen und innere Ausrüstung der Häuser zutreten würden, so dafs insgesammt 1600 Mill. Mark Anlagekapital benöthigt wären. Nicht nur die Beschaffung des Kapitals, vielmehr noch die Anfertigung selbst von Maschinen, Leitungen u. s. w. im Werthe eines solchen Betrages bedarf indessen einer langen Reihe von Jahren und mannigfacher technischer Entwicklung, denn die vielen vorhandenen Gesellschaften, die sich um die Einrichtung der elektrischen Beleuchtung in englischen

und auswärtigen Städten bewürben, machten gröfsere Versprechungen, als sie imstande seien auszuführen.

Was die Betriebskosten der oben beschriebenen Anlage betreffe, so werden dieselben sich unter der Annahme, dafs 64000 Lampen täglich 6 Stunden lang eingeschaltet seien und der Kohlenverbrauch 2 Pfund pro effective Pferdestärke bei einem Preise von 20 Mark pro Tonne betrage, auf etwa 360000 Mark belaufen. Hierzu Zinsen, Löhne, Abschreibungen und Verwaltungskosten gerechnet, würde jährlich 820000 Mark Ausgaben, oder pro Lampe 12,75 Mark ausmachen; letztere Summe steigert sich infolge Erneuerungen der Lampen auf 21,75 Mark. Um bei Gasbeleuchtung mit einem Argandbrenner gleiche Helligkeit zu erzielen, mufs man in demselben für 29 Mark Gas verbrennen, so dafs ein entschiedener Ueberschufs zu Gunsten der elektrischen Beleuchtung sich geltend macht. Andererseits aber überschreiten die Anlagekosten für die Gasanstalt nicht die Summe von 1 600 000 Mark gegenüber der von 3540000 Mark, die für die elektrische Anlage erforderlich ist, so dafs zwar die Anlagekosten für elektrische Beleuchtung sich höher als für Gas-Beleuchtung stellen, dagegen die laufenden Unkosten der ersteren geringer sind. Es ist indefs zu bemerken, dafs die kalkulirten Kosten auf den gegenwärtigen hohen Preisen des Gases basirt sind, die noch bedeutender Herabsetzung fähig sind; andererseits ist es allerdings auch wahrscheinlich, dafs das elektrische Licht dadurch verbilligt wird, dafs man mehr Bogenlichter anwendet und die Einrichtung der Glühlichter verbessert.

Dr. Siemens kam zu der Folgerung, dafs eine Einführung des elektrischen Lichtes, dann sogar, wenn dies in der vollen erwähnten Ausdehnung der Fall wäre, Hand in Hand mit einer Vermehrung des Gasverbrauches gehen würde, und dafs der Wettkampf beider Beleuchtungsarten der Allgemeinheit nur zum grofsen Vortheil gereichen werde. Während die Elektricität als Luxusbeleuchtung gröfseren Spielraum gewinnt, wird das Gas zu bescheideneren Beleuchtungszwecken an Verbreitung gewinnen. Zum Schlufs seines Vortrags verbreitete Dr. Siemens sich noch über die Vortheile der bereits früher von ihm angestrebten Theilung des Gases in solches für Heiz- oder Beleuchtungszwecke.

Auf den mit Beifall aufgenommenen Vortrag folgte die Vertheilung der silbernen Medaillen, welche die Society of Arts alljährlich für in der vorangegangenen Sitzungsperiode gehaltene Vorträge ertheilt. Wir erwähnen hierbei, dafs die Herren Thomas und Gilchrist für ihren Vortrag »die Stahlerzeugung aus phosphorhaltigem Roheisen«* ausgezeichnet wurden.

Ein von dem Vorsitzenden des vergangenen Jahres, Sir F. Bramwell, vorgeschlagenes Dankesvotum für die von Dr. Siemens gehaltene Ansprache wurde mit Beifall angenommen.

Edisons elektrisches Licht in New-York.

Der 4. September 1882 wird in der Geschichte der elektrischen Beleuchtung mittelst Glühlichtes stets eine hervorragende Stelle einnehmen, denn an diesem Tage erfolgte in New-York die Eröffnung der nach Edisons System gebauten Anlage. Der unermüdliche Erfinder hat sich in seinen Berechnungen nicht getäuscht, die Anlage ist seit zwei Monaten ohne irgend eine Störung im Betrieb und gewährt allen Betheiligten die gröfste Befriedigung.

Wie die birnenförmigen Hohlkörper, welche den Kohlenfaden enthalten, von dem das Licht ausgestrahlt wird, aussehen, dürfte in weiteren Kreisen bekannt sein, nicht aber auch die Art und Weise ihrer Herstellung. Der Kohlenfaden wird aus Bambusrohr gemacht; dasselbe wird in passender Länge und Dicke ausgesucht und in zwei Hälften gespalten, deren jede nochmals in drei kleinere Stücke getheilt wird. Von diesen wird dann der faserige Theil abgeschält und in die gewünschte Form zurecht geschnitzt, wobei u. A. zur Erlangung eines guten Contactes die Enden dicker gelassen werden. Hierauf werden die Stäbe gekohlt, ein Procefs, der äufserte Sorgfalt erfordert. Der so vorbereitete Faden wird luftdicht in einer passenden Metallkapsel, gewöhnlich von Nickel, eingelegt und dann mit derselben in einen Ofen gebracht, der zur erforderlichen Temperaturhöhe erhitzt wird. Nach stattgefundener Verkohlung werden die Fadenenden an die Platina-Leitungsdrähte, die zangenartig enden, befestigt und mittelst eines elektrolytischen Niederschlages von Kupfer die Verbindung hergestellt. Die älteren Lampen enthielten einen Kohlenfaden von solcher Dicke, dafs es zur Erhitzung desselben erforderlich war, sehr dicke Platina-Leitdrähte in das Innere der Lampe einzuführen und hierdurch sowohl durch den Mehrverbrauch an Metall, als auch durch die schnellere Zerstörung, welcher die Lampe infolge der Ausdehnung und Zusammenziehung des Drahtes ausgesetzt war, wenig befriedigende Resultate ergaben. Nach Edisons Erfahrung durfte der einzuleitende Draht nicht dicker als Nr. 22 sein, und es gelang ihm, den Kohlenfaden so fein zu machen, dafs Platindraht von Nr. 24 genügte, ohne sich zu erhitzen.

Die Durchschnittsdauer einer Lampe ist 1000 Stunden, der Widerstand der Kohle beträgt 125 Ohm bei einer Lichtstärke von 16 Kerzen.

Die jetzt in New-York in Betrieb befindliche Dynamo-Maschine ist eine horizontale und von enormer Gröfse. Bei derselben sind 12 cylindrische Eisenkerne aus weichem Eisen an den Polstücken befestigt und wird jeder durch die ihn umkreisenden elektrischen Ströme magnetisch gemacht. Die Polstücke bestehen aus riesigen Gufseisenplatten, zwischen deren halbcylindrischen Ausschnitten die Armatur sich dreht.

Das Gewicht der ganzen Maschine ist 20085 kg das System der inducirenden Magnete wiegt allein 14061 kg. An Kupfer wird benöthigt 1560 kg.

Jede dynamische Maschine wird durch eine besondere Dampfmaschine betrieben; dieselbe ist nach dem Porter-Allenschen System gebaut und mit besonderer selbstthätiger Vorrichtung versehen, die eine abnormale Reibung in den Lagern verhindert. Die Stärke ist 250 HP. und die Zahl der Umdrehungen 340 pro Minute.

Es sind bereits sechs Kessel aufgestellt, die Dampf für 12 Dynamo-Maschinen liefern können, deren jede eine Leistungsfähigkeit von 1200—1500 A-Lampen hat, so dafs gleichzeitig 18000 A- oder 36000 B-Lampen in dem District brennen können. In Fällen, wo die benöthigte Zahl der Lampen eine grofse ist, wird eine besondere Maschine eingestellt, wie es z. B. für die Officin des Herald angebracht erschien, die 609 Lampen bedarf. Wenn das Licht in allgemeinen Gebrauch kommt, so will man an Stelle des Dampfes elektrische Motoren einführen.

Das Verfahren, mittelst dessen man die von den Betheiligten verbrauchte Elektricitätsmenge mifst, ist staunenswerth. In einem gufseisernen Gehäuse befinden sich zwei Glascylinder, die je ein Paar Zinkplatten in einer Lösung von schwefelsaurem Zinkoxyd enthalten. Die Cylinder sind von ungleicher Gröfse, der gröfsere dient zum Gebrauch des Consumenten, der kleinere zu dem der Gesellschaft. Das Gehäuse enthält ferner ein Blech von Neusilber (weil es wenig Veränderung durch Temperaturunterschiede ausgesetzt ist), das so getheilt ist, dafs $^1/_{1000}$ der Stromstärke durch die dem Consumenten zugehörige Abtheilung und $^1/_4$ von dieser Stärke durch die andere Abtheilung geht. Die bei Einschaltung des Stromes weggefressene Metallmenge dient als Mafsstab für den Verbrauch. In Verbindung mit der Einrichtung ist noch ein Thermo-

* Vergleiche »Stahl und Eisen«, Heft 7 1882.

regulator, der aus zwei miteinander verbundenen Kupfer- und Stahlstäben besteht. Fällt die Temperatur des Mefsapparates bis zu einem gewissen Punkt, so zieht sich der Kupferstab krumm und schaltet eine Lampe ein, deren Hitze bald die Temperatur wieder herstellt und so verhindert, dafs der Inhalt der Cylinder einfriert.

Zur Haupt-Leitung des Stromes dient ein dickes Kupferkabel, das in einer gufseisernen Röhre eingelassen und mit einer Isolirschicht umhüllt ist; die Verbindungen nach den zahlreichen Anschliefsungen richten sich nach der Zahl der Lampen. Jede Gefahr der Ueberhitzung wird durch Einschaltung eines Bleidrahtes in den Zweigstrom vermieden, der bei seinem Schmelzen sofort die Abzweigung ausschaltet. Eine sinnreiche Einrichtung ist getroffen worden, um die Intensität der von den dynamischen Maschine in die Hauptstränge eintretenden Ströme zu reguliren. In einem Zimmer der Pearl Street Station ist eine Reihe von Widerstandskasten aufgestellt, mit denen ein Regulator in Verbindung steht, der fortwährend von einem Wächter controlirt wird. Derselbe hat zwei Lampen, eine rothe und eine blaue zu beobachten, die mit einer elektrischen Schelle verbunden sind. Wird der Strom zu stark, so wird die rothe Lampe hellleuchtend und die Schelle läutet: der Wächter mufs Widerstand einschalten; wird der Strom zu schwach, so leuchtet die blaue Lampe hell und der Widerstand wird vermindert.

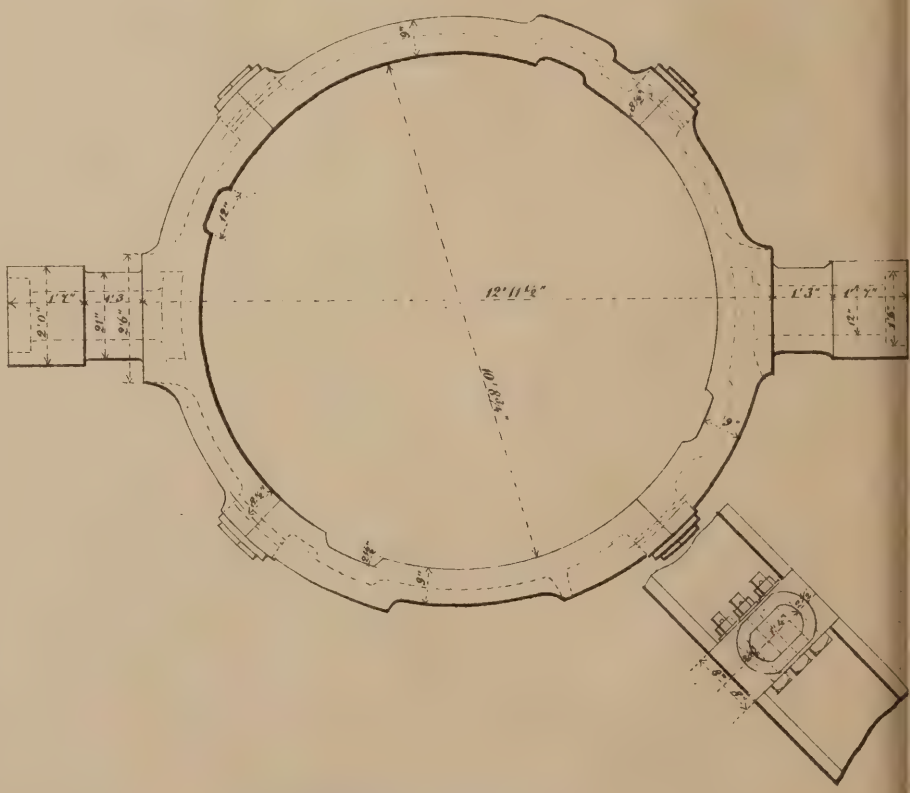
Zu Anfang waren etwa 3000 Lampen angeschlossen; die Zahl steigert sich täglich. Auch finden Verbesserungen bei Herstellung der Lampen statt, wodurch deren Verwendbarkeit erhöht wird, und es ist mit Sicherheit zu erwarten, dafs das so erfolgreich eingeleitete System nach allen Richtungen hin befriedigen wird. Jedenfalls ist das Experiment ein sehr interessantes, weil es die erste praktische Anwendung der Elektricität ist, um eine grofse Zahl von Gebäuden von einem gemeinsamen Punkt aus zu beleuchten.

(Nach dem Ironmonger.)

Neue Zapfenringe für Convertoren.

Die im basischen Procefs gebräuchlichen Birnen haben neuerdings grofse Dimensionen angenommen, sie werden bis über 10 Fufs Durchmesser und von 60 bis 80 t Gewicht (incl. Fütterung) gebaut. Um eine Birne von solcher Schwere in hocherhitztem Zustande in den Lagern zu stützen und die Kippung mit Sicherheit vornehmen zu können, macht man in England die Ringe aus Gufsstahl. Früher waren sie aus Gufseisen, dann aus Schmiedeeisen angefertigt worden. Die Gröfse der jetzt gebräuchlichen Ringe macht eine Anwendung eines Schmiedestückes unmöglich und hat deshalb neulich Henry Bessemer & Co. für Bolkow, Vaughan & Co. einen solchen Ring von über 12 Fufs Durchmesser und über 16 t Gewicht aus Gufsstahl hergestellt, der sich sehr bewährt hat. Die Construction desselben geht aus der untenstehenden Zeichnung hervor.

(Engineering.)



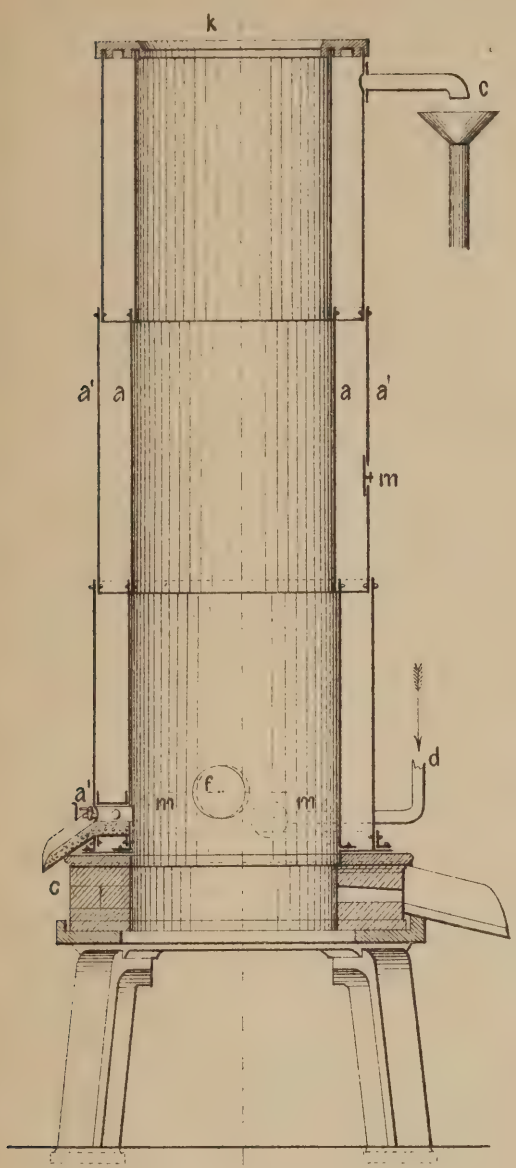
Die eingeschriebenen Mafse sind engl. Fufs und Zoll.

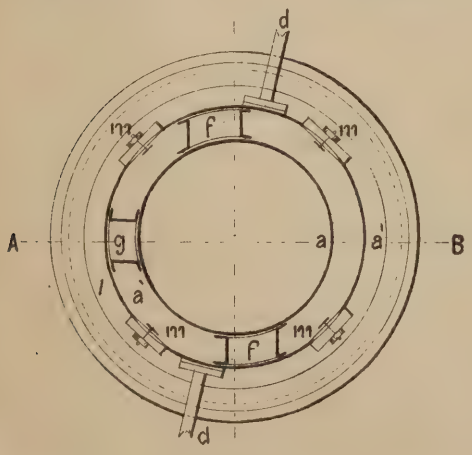
Eine calorimetrische Manganbestimmung.

Professor A. Ledebur zu Freiberg i. S. beschreibt in der »Berg. und hüttenmännischen Zeitung« eine Bestimmungsmethode für Mangan im Eisen nach ihm gewordenen Mittheilungen des Eisenhütteningenieurs Goetz in Cleveland (Ohio). Die Methode wird dort für tägliche Prüfung des Mangangehaltes in Flufsstahlsorten benutzt, bei welchen ein bestimmter Mangangehalt vorgeschrieben ist, am besten ist sie für Eisensorten, die nicht viel über 2 % Mn enthalten. Zur Durchführung der Methode bedarf man

1. einiger Standbüretten, ca. 12 mm Durchmesser, 30 cm Inhalt in Zehntel ccm, von unten anfangend, getheilt;
2. eine Normal-Manganlösung, dargestellt durch Auflösen von 0,072 g (genauer 0,0718 g), krystallisirtem Caliumpermanganat in 500 ccm Wasser. Jene 0,072 g Salz enthalten 0,025 g Mn, mithin enthält 1 ccm der fertigen Normallösung. 0,00005 g Mn.

Von dem zu untersuchenden Eisen oder Stahl löst man genau 0,2 g in einem mit Marke versehenen,





100 ccm Kolben in etwa 10 bis 15 ccm gewöhnlicher Salpetersäure unter Erwärmen auf, läfst abkühlen, verdünnt, ohne zu filtriren, bis zur Marke mit destillirtem Wasser und schüttelt gut um. Von dieser Lösung bringt man mit einer Pipette 10 ccm in ein Becherglas von ca. 66 ccm Inhalt, fügt etwa 2 ccm Salpetersäure zu, erhitzt bis zum beginnenden Sieden und bringt dann, nach Wegnahme der Flamme, Bleisuperoxyd im Ueberschusse hinzu, so dafs ein Theil desselben ungelöst bleibt. Nach gutem Umschütteln wird noch etwas erwärmt, dann durch ein Asbestfilter in eine der Büretten filtrirt und mit kaltem Wasser nachgewaschen, bis das Filter nicht mehr roth erscheint. In eine zweite Bürette bringt man nun je nach der Farbe des Filtrats 1 bis 4 ccm der Chamäleonlösung und verdünnt so lange, bis beide Lösungen, gegen ein Blatt Papier gehalten, gleiche Farbentöne zeigen. Die Berechnung ergiebt sich aus dem Gesagten. Prof. A. Ledebur giebt nachstehende Resultate an:

		Gefunden durch Gewichtsanalyse.	Gefunden auf dem beschr. Wege.	Mittel.
Bessemerstahl	0,48 % Mn.	0,46 — 0,50	— 0,49	= 0,48
Roheisen . .	0,77 » »	0,86 — 0,88	— 0,70	
			— 0,72	= 0,79
Tiegelgufsstahl	0,14 » »	0,10 — 0,11	— 0,14	= 0,12
Roheisen . .	2,36 » »	2,32 — 2,28	— 2,27	= 2,29
Roheisen , ,	5,68 » »	5,32 — 5,33	— 4,69	= 5,11

Bei hohem Mangangehalte ist die Methode also nicht mehr genau genug, und ist in diesem Falle die Pattinsonsche Methode, die sehr gut arbeitet, vorzuziehen.

Ein neuer Cupolofen mit Wasserkühlung zum Schmelzen von Eisen und anderen Metallen

Dr. Otto Gmelin in Budapest hat einen neuen Cupolofen construirt, der von den bisher gebräuchlichen sich wesentlich unterscheidet.

Er besteht in der Hauptsache (vergl. die nebenstehende Abbildung) aus einem Doppelcylinder *a a*, von Kesselblech, dessen ringförmiger Raum unten wasserdicht abgeschlossen, oben offen ist. Dieser Doppelcylinder ist auf einem 300 bis 350 mm hohen Ring von durch einen Blechmantel armirten, mit einer gufseisernen Platte abgedeckten, nach aufsen um circa 100 mm unter demselben vortretenden Mauerwerk *c* aufgesetzt. An der den Ofenschacht bildenden inneren Fläche des Doppelcylinders sind die Nietenköpfe linsenförmig platt geschlagen. Die Blechfläche ist gerauht und mit einem 30 bis 50 mm starken, feuerfesten Futter überzogen. Am unteren Ende des ringförmigen, 100 bis 120 mm weiten Raumes dieses Doppelcylinders tritt an zwei gegenüberliegenden Stellen, bei *d d*, aus einer unter Druck stehenden Leitung kaltes Wasser ein, dessen Zufluſs durch einen am Druckrohr angebrachten Hahn regulirt wird. Unter dem oberen Rande fliefst das erwärmte Wasser durch ein hinlänglich weites Ueberfallrohr *e* in einen auf das Wasserableitungsrohr aufgesetzten Trichter frei sichtbar ab. Diese Einrichtung ermöglicht es der beim Ofen beschäftigten Mannschaft, fortlaufend auf die leichteste Weise die Temperatur des abfliefsenden Wassers zu beobachten und hauptsächlich eine etwa auftretende stärkere Dampfbildung nicht übersehen zu können. Die Düsenöffnungen *f f* und der Schlackentisch *g* sind durch Stutzen aus Kesselblech gegen die Wasserfüllung des ringförmigen Raumes gedichtet. Letzterer Raum ist oben durch lose aufgelegte übergreifende gufseiserne Kappen *k*, die vermittelst vorstehender Rippen zugleich den richtigen Abstand beider Cylinder sichern, abgedeckt. Die je nach der Reinheit des Kühlwassers in längeren oder kürzeren Zeiträumen erforderlich werdende Reinigung des Wasserraumes von abgesetztem Schlamm, eventuell auch von Kesselstein, erfolgt nach

Entleerung des Wasserinhaltes durch einen hierfür vorhandenen Ablafshahn *l* und Abnahme der Deckkappen vermittelst des Ablafshahnes, der Oeffnungen für die Wassereinströmung und hierfür noch weiter in der erforderlichen Anzahl angebrachter Putzlöcher *m m*.

Sämmtliche übrige Details der Cupolofen-Einrichtung, speciell auch die Windeinleitung, sind auf gebräuchliche Art und je nach Belieben des Constructeurs durchführbar.

Die Vorzüge, welche der neue Ofen vor den üblichen gemauerten besitzen soll, geben wir in Nachstehendem in Kürze wieder:

1. Längere Haltbarkeit; wird Reparatur erforderlich, so läfst dieselbe in kürzester Frist sich vollenden, weil sie sich nur auf den unteren niederen Ring beschränkt. Fortfall eines Reserveofens auch bei täglichem Betrieb; Anwendung einer höheren Windpressung ohne Nachtheil.
2. Geringere Unterhaltungskosten an Arbeit und Material, da die Beschaffung des Kühlwassers wenig mühsam.
3. Die Schachtwand bleibt gleichmäfsig rund und und glatt; eine Verletzung der Fütterung im oberen Theile ist gleichgültig, während eine solche im Schmelzraum durch Bildung einer Schlackenkruste paralysirt wird.
4. Ermöglichung einer erhöhten Verwendung von basischen Zuschlägen (verbunden mit geringerem Abbrand) event. einer vollständig basischen Zustellung mit weit geringeren Kosten.
5. Gleichmäfsigkeit in den Bedingungen des Schmelzprocesses vom Beginn bis zum Ende der Campagne.
6. Kürzere Dauer des Austrocknens und Vorwärmens, kein Wärmeverlust durch Schmelzung des Mauerwerks, sehr geringe Entweichung von Kohlenoxyd. Ersparnifs an Brennmaterial durch höhere Windpressung, infolge richtiger Bedingungen zur Verbrennung, wenngleich etwa 15 % der gesammten entwickelten Calorien an das Wasser, d. i. dreimal soviel als an die Mauerung abgegeben werden.
7. Keine Wärmeausstrahlung nach aufsen, Dichtigkeit der Windformen und geringere Belästigung durch Schlacke.

In der Waggonfabrik der Firma Ganz & Co. in Budapest, welche auch die Vertretung für Oesterreich-Ungarn übernommen hat, ist seit Ende Mai v. J. ein Ofen an jedem Wochentag ohne jede Unterbrechung (und ohne Reserveofen) in Betrieb. Derselbe besitzt 4 m Höhe von den Bodenklappen bis zur Gichthöhe und einen lichten Durchmesser (excl. Thonbelag) von 850 mm. Den Wind liefert ein (etwas zu schwacher) Schielescher Ventilator durch zwei um 10° seitlich von der radialen Richtung abgelenkte Düsen von 200 mm lichter Weite. Bei einem Winddruck von 400 bis 450 mm Wassersäule werden mit einem Koksverbrauch von circa 8 % (excl. Füllkoks) stündlich 4500 bis 5000 kg Eisen niedergeschmolzen. Der Verbrauch an Kühlwasser beträgt im Mittel 35 l pro Minute; dasselbe verläfst den Ofen mit einer durchschnittlich um 40° C. erhöhten Temperatur. Es transmittiren mithin durch die Ofenwand pro Minute $135 \times 40 = 5400$ c. In der Stunde werden durchschnittlich 380 kg, in der Minute 6,33 kg Koks verbrannt. Diese Koks (mährische mit 11 % Asche) mögen im Ofen etwa 5800 effective Calorien pro Kilo liefern. Es beträgt mithin die durch die Ofenwand transmittirte Wärme, wie bereits oben angegeben, $\frac{5400 \times 100}{6{,}33 \times 5800} = 14{,}7\,\%$ oder rund gegen 15 % der gesammten entwickelten Wärme. Die Erhaltungsarbeiten beschränkten sich bisher bei diesem Ofen auf das alle drei Monate vorgenommene Ausschöpfen des am Boden des Wasserringes abgelagerten Schlammes und geringfügige Ausbesserungen des Thonbeschlages. Eine Blechreparatur ist noch niemals erforderlich gewesen. Eine vor kurzem vorgenommene genaue Untersuchung des Ofens ergab eine vollständig unversehrte Oberfläche des Bleches der Schachtwand, so dafs voraussichtlich auch in der Zukunft eine Reparatur bei demselben nicht so bald nothwendig werden dürfte.

Im Wasserraume hatten sich an beiden Cylinderflächen papierdünne Ueberzüge von Kesselstein gebildet, viel zu dünn, um deren Entfernung anzuordnen.

(Aus der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen.)

Kupferplattirtes Eisenblech.

In Dillingen ist man seit einiger Zeit beschäftigt, mit Kupfer plattirte Eisenbleche zu fabriciren, ähnlich wie Fleitmann in Iserlohn solche mit Nickel plattirte zuerst im Jahre 1880 auf der Düsseldorfer Ausstellung zeigte. Die Darstellung des neuen Fabricats zeigt jedoch einen wesentlichen Unterschied gegen die des Fleitmannschen, denn während es sich bei dem letzteren um eine blofse Schweifsung handelt, wird zwischen der zu verwalzenden Kupfer- und Eisenplatte ein dünnes Zinnblatt zwischen gelegt, so dafs also thatsächlich beide Lagen aufeinander gelöthet werden. Der Erfinder, Oberbergrath a. D. Reusch, hofft, dafs das Fabricat ausgedehnte Verwendung zu Kochgeräthen und zu Metallpatronen finden werde, bei letzteren als Ersatz für das bisher verwandte Messing dienend.

Federn grofser Dimensionen aus Martinstahl.

S. & C. Klomann in Allegheny haben mit der Fabrication von gewalzten Stahlbändern von je 6″ Breite, 1/4″ Dicke und 310 Fufs Länge begonnen. Die Federn werden auf Veranlassung der United States Spring-car Motor Co. in Philadelphia hergestellt. Die dazu verwandten Blöcke mit 0,5 % C-Gehalt sind im offenen Herd-Procefs gewonnen und sind 6 und 4″ dick und 24 Fufs lang, bei einem Gewicht von über 800 kg.

Abstellen von Dampfmaschinen durch Elektricität.

Von Mr. Tate in Bradford rührt eine Erfindung, welche von weittragendem Nutzen für grofse Fabriken, Dampfschiffe und überhaupt überall da, wo eine Dampfmaschine in Gebrauch ist, zu werden verspricht. Dieselbe besteht nämlich darin, dafs man durch einen Fingerdruck auf einen elektrischen Knopf den Dampf sofort absperren kann. Zu dem Apparat gehören im wesentlichen: Eine gewöhnliche Leclanche Batterie, ein Elektromagnet, Leitungsdrähte nach dem Punkt, von wo die Controle über die Maschine wünschenswerth erscheint, Knöpfe zum Einschalten des Stromes, ein kleiner Dampfcylinder mit Kolben, Zahnstange und Triebrad, die mit dem Absperrventil der Maschine, das von beliebiger Construction sein kann, in Verbindung stehen. Der Elektromagnet liegt oben und öffnet bei seiner Auslösung durch seine Schwere einen kleinen Dampfhahn, der den kleinen Dampfkolben in Action setzt und damit die Absperrung bewirkt. Da der zur Bewegung des Apparats erforderliche Dampf zwischen Ventil und dem Dampfcylinder entnommen wird, so hört nach Schlufs des Ventils der Dampfdruck im kleinen Cylinder auf, so dafs der Maschinenwärter nur den Elektromagneten wieder hoch zu heben hat, um hierauf das Anlassen der Maschine in gewöhnlicher Weise durch Oeffnen des Ventils zu

bewirken. Bei Condensir-Maschinen steht mit dem Apparat noch ein Hahn in Verbindung, der bei Schliefsung des Stromes gleichzeitig der atmosphärischen Luft Zutritt in den Vacuum-Raum verschafft. Auch läfst sich der Apparat so einrichten, dafs er die Maschine stillsetzt, wenn die Tourenzahl eine zu grofse wird. Der Nutzen des Apparates wird durch den Umstand wesentlich erhöht, dafs er bei jedem Anlassen der Dampfmaschine sich von selbst in Wirkungsbereitschaft setzt. (Ein nicht zu leugnender Nachtheil ist der, dafs der Apparat von einer Batterie abhängig ist; um des Wirkungsvermögens der letzteren sicher zu sein, mufs der Apparat in regelmäfsigem Gebrauch gehalten werden.)

Gründung einer Hüttenschule in Middlesborough.

Ende October fand in Middlesborough eine öffentliche Versammlung statt, in welcher das Parlamentsmitglied Mr. B. Samuelson über die Wichtigkeit einer dortigen Einrichtung einer Metallurgie und derselben verwandte Wissenschaften lehrenden Schule sprach. Der Redner führte aus, dafs der Cleveland-Bezirk im Wettstreit mit anderen Sectionen nicht zurückbleiben dürfe, in Westfalen hätten sich bereits die Eisenhüttenleute und Fabricanten vereinigt und eine Schule gegründet, die nicht nur von Meistern, sondern auch von Arbeitern besucht würde und wo die Schüler mit den Elementen ihrer Fachwissenschaft vertraut gemacht würden. Samuelson meinte, dafs es in einem Industrie-Mittelpunkt wie Middlesborough nicht schwer fallen würde, 100 000 bis 120 000 Mark zusammenzubringen, und hoffte auf baldigen Uebergang zur That. Schliefslich wurde eine Resolution von Herrn J. Lowthian Bell eingebracht und angenommen, die eine einstimmige Billigung der Ansichten des Redners in sich schlofs.

Manchester als Seehafen.

Man beabsichtigt Manchester, eine der industriellsten Städte Englands mit 400 000 Seelen, der bisher Liverpool als Hafen diente, direct mit dem Meere zu verbinden. Die technischen Schwierigkeiten des Unternehmens sollen nicht bedeutend sein und die Kosten — natürlich verhältnifsmäfsig — nicht höher als die des Suezkanals oder anderer ähnlicher Anlagen sich stellen. Ebenso ist die scheinbar so grofse Schwierigkeit, welche die Durchkreuzung der Kanallinie mit zahlreichen Eisenbahnstrecken bietet, nicht so grofs, als sie auf den ersten Blick erscheint, weil die englischen Eisenbahn-Gesellschaften gesetzlich gezwungen sind, bei den sie kreuzenden schiffbaren Wasserläufen Drehbrücken zu bauen. Nach einer von den Urhebern des Projectes vorläufig angestellten Rentabilitäts-Rechnung ergiebt sich, dafs das angelegte Capital viel höhere Zinsen tragen würde, als die besten englischen Eisenbahnlinien z. Z. einbringen.

Wenn das Unternehmen sich baldigst verwirklichte, so würde dasselbe jedenfalls verschiedenerseits mit regem Interesse verfolgt werden; geht man doch am Rheine, in Paris und Brüssel mit ähnlichen Kanalisirungsplänen um.

Fliegende Volks- und Arbeiterküchen.

Von Dr. Wilhelm Beumer.

Motto: Ein guter Rath ist eine schlechte Nahrung für eine hungrige Familie.

Praktisches Christenthum! — Das ist das Schlagwort unserer Zeit, und ein schönes, wenn es sich in Thaten umsetzt. Ist letzteres nicht der Fall, dann pafst auf die, welche es im Munde führen, der alte Spruch:

»Wer nur in Worten, nie in Werken sich ergeht,
Ist einem Garten gleich, der voller Unkraut steht.« —

Die sociale Frage mufs als eine Erziehungsaufgabe aufgefafst werden, und wer die Menschheit beglücken will, mufs mit der Erziehung des einzelnen Menschen beginnen. Der Mensch mufs in geistiger und ökonomischer Hinsicht selbstständig gemacht und ausgebildet werden. Die Verbesserung der leiblichen Gesundheit und materiellen Lebenserhaltung steht dabei mit in erster Linie, weil ohne die gehörige Nahrung, Kleidung und Wohnung, ohne gesunde Luft und reichliches Licht auch die geistige und ethische Seite des menschlichen Daseins verkümmern mufs. Vor allem aber ist dabei unseres Erachtens der Gedanke festzuhalten, dafs die Hauptarbeit von der bürgerlichen Gesellschaft in allen ihren Berufs- und Altersklassen gethan werden mufs, und dafs Regierung und Obrigkeiten erst in zweiter Linie Mitarbeiter sein sollen und können.

Von diesem Gesichtspunkte aus begrüfsen wir mit grofser Freude eine Idee, welche von Herrn Dr. Meinert* in Berlin ausgeht und von ihm in einer Schrift** niedergelegt ist, die er der unter dem Allerhöchsten Protectorate Ihrer Majestät der Kaiserin stehenden Hygieine-Ausstellung gewidmet hat. Es sei uns gestattet, die Grundzüge des von diesem eifrigen Arbeiter für das Volkswohl ins Auge gefafsten Unternehmens kurz darzulegen.

Herr Dr. Meinert hat im Verein mit Herrn Hauptmann Buchholtz einen transportablen Kochherd construirt, der aus einem etwa 250 l Speise fassenden Kessel und aus einer darunter befindlichen Feuerung besteht. Für die Zubereitung eines gut filtrirten Kaffees ist ein besonders einsetzbarer Kessel vorhanden. In Berlin und mehreren anderen gröfseren Städten Deutschlands sollen nun Centralstellen errichtet werden, in denen eine Anzahl dieser fliegenden Arbeiterküchen vorräthig gehalten wird. Ueberall, wo ein ansehnlicher Bau (Festungs-, Kanal-, Eisenbahn-, Hafenbau und dergl.) stattfindet, da wo eine oder mehrere Fabriken eine gröfsere Anzahl von Arbeitern beschäftigen und Volksküchen nicht in unmittelbarer Nähe sind, pflegt ja die Noth bezüglich eines billigen, schmackhaften Essens eine sehr grofse zu sein. Entweder ist der Arbeiter auf die meist theuere und durchschnittlich herzlich schlechte Kost des Budikers angewiesen, oder er mufs sich mit Kaffee und Brot begnügen, oder endlich sich das Essen bringen lassen, das dann meistens durch das Hinbringen aus kaltem, kleisterigem Gemüse und zähem Fleisch besteht. Da sollen nun die fliegenden Arbeiterküchen helfend eingreifen.

Ueberall, wo grofse Bauten stattfinden, oder auch in den Fabrikstädten, welche in Frage kommen, sollen sich aus uneigennützigen, thatkräftigen Männern Vereine bilden, die aus der zunächstliegenden Centralstelle eine fliegende Arbeiterküche kommen lassen. Letztere werden gegen eine monatliche mäfsige Abgabe vermiethet. Eine tüchtige Frau, wenn irgend möglich die Frau des Werk- oder Bauführers, wird beauftragt, die Speisen des Mittags bis 12 Uhr zu bereiten, nöthigenfalls auch am Vormittag und Nachmittag Kaffee zu kochen. Die Speisen müssen nach den von der Centralstelle aus zu erlassenden Recepten für die Zusammensetzung und unter Beachtung der in der betreffenden Gegend üblichen Zubereitungsweise hergerichtet werden. Durch Benutzung der carne-pura-Conserven, welche alle nährenden Bestandtheile in geeignetster Zusammensetzung enthalten und eine

* Es ist derselbe Dr. Meinert, welchem der Verein »Concordia« für seine jüngste Schrift: »Wie nährt man sich gut und billig?« den ersten Preis zuerkannte.

** »Fliegende Volks- und Arbeiterküchen«. Berlin, Mittler & Sohn, 1882. Preis 50 Pfg.

leicht verdauliche, äufserst schmackhafte Speise geben, wird es möglich sein, die Speisen zu folgenden Preisen an die Arbeiter abzugeben: a) 3/4 l Gemüse in Fleischbrühe (carne-pura-Conserven, Kartoffelbrei mit carne pura) ohne frisches Fleisch zu 10 Pfg., b) 3/4 l Speise mit 1 Stück Fleisch zu 15 Pfg., c) 1 1/4 l Speise mit 3 Stücken Fleisch zu 25 Pfg.

Ist die fliegende Arbeiterküche bei einem Bau errichtet und der Bau beendet, so schickt man die versendbaren Kochherde an die Centralstelle zurück, und der ad hoc gebildete Verein löst sich bis auf weiteres auf. Von diesen fliegenden Arbeiterküchen soll eine Anzahl in der Centralstelle jederzeit bereitstehen, um bei Nothständen, Epidemieen u. s. w. sofort in die bedrängten Gegenden verschickt zu werden, dort als »Nothstandsherd« zu dienen und so zur Zeit der Noth zu einem Rettungsmittel unersetzlicher Art zu werden.

Dies in kurzem die Dr. Meinertsche Idee, die wir, wie gesagt, für eine sehr beachtenswerthe halten, und durch deren Ausführung ein gutes Stück der socialen Frage gelöst werden könnte. Vor allem würden diese fliegenden Arbeiterküchen unseres Erachtens ein vortreffliches Mittel gegen die Branntweinpest bieten. Denn es ist eine unbestrittene Thatsache, dafs mancher Arbeiter nur deshalb dem Genusse des Branntweins sich hingiebt, um durch denselben die ungenügende Hauptmahlzeit und den Ausfall einer kräftigen Nahrung überhaupt zu ersetzen. Die fliegende Arbeiterküche würde also dadurch, dafs sie eine billige und zugleich gute Nahrung böte, ein vortreffliches Mittel sein, dem Sklaven der Schnapskneipe seine Fesseln abzustreifen, wenn dieselben nicht schon zu tief den Gliedern eingewachsen sind, und diejenigen zu bewahren, welche in Gefahr sind, solcher Sklaverei anheimzufallen.

Möge die scheinbare Schwierigkeit, welche die Ausführung der Idee darbietet, nicht von der Verwirklichung abschrecken! Sagten doch die Bienen: »Wir wollen's versuchen!« und verwandelten Blumen in Honig; das Schneeglöckchen sagte: »Ich will's versuchen!« und blühte mitten im kalten Winter; und die junge Lerche sprach auch: »Ich will's versuchen!« und entdeckte bald, dafs ihre neuen Flügel sie über Hecken und Gräben hoben, hoch, hoch hinauf, wo ihr Vater sang. Möchten darum auch bezüglich dieser menschenfreundlichen Idee recht viele thatkräftige Männer denken: »Wir wollen's versuchen!« und dem Gedanken die That folgen lassen. Denn just um die That handelt es sich, alldieweil guter Rath eine schlechte Nahrung für eine hungrige Familie ist.

Marktbericht.*

Den 27. November 1882.

Im grofsen und ganzen hat sich die Lage des Marktes für die Producte unserer Eisen- und Stahlindustrie gegen unsern letzten Bericht nur wenig geändert. Wie immer vor Schlufs des Jahres, so laufen auch jetzt die Aufträge in geringerem Umfange ein, und bei den grofsen Bestellungen, welche im Herbst gemacht sind, scheinen namentlich die Händler augenblicklich mehr eine abwartende Haltung vorzuziehen. Dafs infolgedessen bei den Werken auch nur wenig Neigung vorhanden ist, weitgehende Deckungsankäufe für Rohmaterialien abzuschliefsen, ist selbstverständlich, und um die Politik des Abwartens aufrecht zu erhalten, werden lieber für kurze Lieferungen höhere Preise bewilligt.

Das trifft ganz besonders für das Geschäft in Kohlen und Koks zu, welches in bezug auf Abschlüsse für das nächste Jahr als noch unentschieden charakterisirt werden kann. Die Nachfrage für den Augenblick stöfst aber auf sehr hohe Forderungen, die in den meisten Fällen auch bewilligt werden müssen, und so gestaltet sich das Geschäft aufserordentlich fest. Für Flammkohlen werden ℳ 5,60—6,40 bezahlt, Kokskohlen bedingen willig ℳ 5,80—6,20, und es müssen für Koks auch ℳ 12,00—13,00 gewährt werden, die höchsten Preise beziehen sich jedoch lediglich auf sofortige Lieferungen.

Der Eisensteinmarkt war auch in diesem Monat sehr ruhig, und wurde von den Hochofenwerken nur der momentane Bedarf gedeckt. Die meisten Abschlüsse laufen mit Ende ds. Mts. (December) ab, und wenn eine wesentliche Einschränkung der Production von Roheisen nicht stattfindet, so sind die Aussichten für das Eisensteingeschäft ziemlich günstig, da eine Ueberproduction seither nicht stattgefunden hat und die Hüttenwerke im allgemeinen mit sehr geringen Beständen arbeiten. Im ganzen haben die Preise etwas nachgegeben.

Das Roheisengeschäft war auch äufserst ruhig und sind in der abgelaufenen Periode trotz der Ermäfsigung des Conventionspreises um ℳ 2,00 gröfsere Abschlüsse nicht zu verzeichnen. Von günstigem Einflufs auf die Gesammtlage des Marktes ist die in diesem Monat zum Abschlufs gelangte Siegerländer Roheisen-Convention für Puddeleisen, weifsem Stahleisen und Spiegeleisen. Diese Convention arbeitet mit der in Rheinland-Westfalen bestehenden Convention Hand in Hand und werden die Preise gemeinschaftlich festgesetzt. Mit Rücksicht auf die sich immer mehr befestigenden Preise für Kohlen, namentlich aber für Koks, ist man innerhalb der Vorstände der beiden Conventionen der Ansicht, an dem jetzigen Minimalpreise für eine längere Reihe von Monaten festzuhalten und event. eher zu einer Productionseinschränkung als zu Preisherabsetzungen zu schreiten.

Der Preis für Qualitäts-Puddeleisen ist, wie bereits bemerkt, auf ℳ 62,00 herabgesetzt, wobei die vereinigten Producenten sich wohl auch von der Rücksicht auf die exportirenden Industrieen haben leiten lassen; weifses Stahleisen — unter 0,1 % Phosphor — notirt ℳ 64,—, Kleinspiegel ℳ 67,—, Spiegeleisen mit 10 bis 12 % Mangan ℳ 72,—, mit 12 bis 14 % Mangan ℳ 77,— und mit 14 bis 16 % Mangan ℳ 82,—, Siegener Bessemereisen ℳ 67,— bis 69,—.

Die Preise für deutsches Thomaseisen sind gegen die letzten Berichte unverändert geblieben, insbesondere behaupten die Luxemburger Werke auch bis in die jüngste Zeit eine unveränderte Festigkeit in ihren Preisnotirungen. Es wird nach wie vor 57 Francs ab Luxemburg gefordert, bedeutende Abschlüsse dürften jedoch zu diesem Preise nicht gemacht sein. Der Verbrauch an Thomaseisen hat sich im Laufe dieses Jahres ganz namhaft gesteigert und wird voraussichtlich eine weitere Zunahme erfahren.

In deutschem Giefsereieisen übersteigt die Nachfrage fortdauernd das Angebot, es haben sich die Preise daher unverändert behauptet.

Seit unserm letzten Bericht ist der Markt für englisches Bessemer-Roheisen flauer geworden. Die Einkäufer halten mit Abschlüssen zurück und das Angebot wird, namentlich in den letzten Tagen, lebhafter. Gute Marken der Westküste werden zu sh 55,— bis 54,6

* In dem Marktbericht des letzten Heftes wird über die Verschiffungen von Middlesborough berichtet, dafs dieselben, wenn der Monat in der begonnenen Weise abläuft, die Verschiffungen des vorigen Monats um 100000 t übersteigen werden. Es beruht diese Mittheilung anf einem Irrthum, da es heifsen soll: »Die Verschiffungen werden in diesem Monat wieder 100000 t erreichen.«

für baldige Lieferungen offerirt. Die Ostküste notirt entsprechend höher. Preise netto Cassa. Englisch Nr. III wird gegenwärtig zu ℳ 65,50 loco Ruhrort gehandelt, bei gröfseren Posten dürfte auch zu ℳ 65,— anzukommen sein.

Das Geschäft in Stabeisen ist der Zeit entsprechend still, da die Schifffahrt nach dem Osten als geschlossen betrachtet werden kann und die Händler sich zurückhaltend zeigen. Dennoch wird der Preis aufrecht erhalten, namentlich mit Rücksicht auf den Umstand, dafs nunmehr auch die Producenten von Roheisen im Siegerlande sich zu einer Convention vereinigt haben und ein weiterer Rückgang des Preises für Qualitätspuddeleisen nicht erwartet wird. Nur für exponirte, der Concurrenz anderer Productionsbezirke wesentlich ausgesetzte Märkte hat eine Ermäfsigung des Conventionspreises stattgefunden. Für die nächsten Monate sind die Werke noch gut beschäftigt.

Der Markt für Bleche ist ziemlich unverändert; die Verhältnisse, welche bezüglich des Stabeisens erörtert worden sind, beeinflussen im wesentlichen auch das Geschäft in Blechen, für dünne Bleche freilich hat ein nicht unerheblicher Preisabschlag stattgefunden; dieselben notiren ℳ 180,— bis 190,—.

In Stahldraht dürften neuere Abschlüsse kaum vorgekommen sein; die Fabricanten haben in den letzten Monaten so aufserordentlich umfangreiche Aufträge zu Buch genommen, dafs für das I. Quartal des nächsten Jahres kein Material am Markte ist; die Notirungen dürfen daher wohl als nominell zu betrachten sein.

Für Eisendraht ist die Nachfrage augenblicklich gering.

In Schienen, Schwellen, Kleineisenzeug, Achsen, Bandagen und Radsätzen sind bedeutende Ausschreibungen seitens der Eisenbahnverwaltungen erfolgt und steht ein fernerer ebenso bedeutender Bedarf in Aussicht. In Bandagen und Radsätzen haben einzelne Eisenbahnverwaltungen in den letzten Monaten aufsergewöhnlich grofse Bestellungen gemacht, um noch vor Eintritt des Winters neue Transportwagen dem Betriebe übergeben und dadurch den Schwierigkeiten der ausreichenden Wagengestellung während des Winters besser als früher begegnen zu können. Es ergiebt sich aber nichtsdestoweniger schon jetzt, nachdem dem Eisenbahntransport durch Schnee und Frost bisher noch keine wesentlichen Schwierigkeiten erwachsen sind, dafs das vorhandene Transportmaterial den aufserordentlich gesteigerten Anforderungen nicht zu genügen vermag. Das wird um so weniger der Fall sein, wenn die Störung der Rheinschifffahrt durch Hochwasser längere Zeit andauern sollte. Den meisten Anschlufswerken ist seitens der betreffenden Verwaltungsorgane neuerdings wiederholt mitgetheilt worden, dafs sie nur auf Gestellung der ihnen zustehenden Verhältnifszahl an Wagen mit Sicherheit zu rechnen haben würden. Demgemäfs wird sich für die Eisenbahnverwaltungen noch zwingender als bisher das Bedürfnifs einer weiteren Anschaffung von Transportmitteln ergeben, und es dürften daher die Werke auf andauernde Beschäftigung rechnen können. Die Preise für Bandagen und Radsätze haben infolge des grofsen Bedarfs in der früheren Höhe erhalten werden können, und es ist mit Rücksicht auf den unzweifelhaft eintretenden gröfseren Bedarf eine Ermäfsigung der Preise sobald nicht zu gewärtigen.

Auslandsgeschäfte in Schienen sind zwar von bedeutendem Umfange zum Abschlufs gekommen, indessen ist es nicht möglich gewesen, für diese Geschäfte eine Preisaufbesserung zu erreichen, weil die Concurrenz auf dem ausländischen Markte in der gleichen Intensität wie früher noch fortdauert.

Die Beschäftigung der Maschinenfabriken und Eisengiefsereien kann durchaus als gut bezeichnet werden.

Die Preise stellen sich gegenwärtig wie folgt:

Kohlen und Koks,	
Flammkohlen	ℳ 5,60—6,40
Kokskohlen	» 5,80—6,20
Koks für Hochofenwerke	» 12,00—13,00
Erze,	
Rohspath	» 12,00—12,50
Gerösteter Spatheisenstein	» 15,80—17,00
Spanische franco Rotterdam	» 18,30—18,60
Siegener Brauneisenstein, phosphorarm	» 13,20—13,50
Nassauischer Rotheisenstein mit ca. 50 % Eisen	» 10,00
Roheisen,	
Giefsereieisen Nr. I	» 75,00
» » II	» 71,00
» » III	» 66,00
Qualitäts-Puddeleisen	» 62,00
Ordinäres »	» 56,00
Bessemereisen, deutsch. Siegerländer, graues	» 67,00—69,00
Stahleisen, weifses, unter 0,1 % Phosphor	» 64,00
Bessemereisen engl. f. o. b. Ostküste	sh. 54/6—55,00
Thomas-Eisen, deutsches	ℳ 54,00
Kleinspiegel	» 67,00
Spiegeleisen, 10—12 % Mangan	» 72,00
» 12—14 » »	» 77,00
» 14—16 » »	» 82,00
Engl. Giefsereiroheisen Nr. III franco Ruhrort	» 65,00—65,50
Luxemburger, ab Luxemburg	Frcs. 57,00
Gewalztes Eisen,	
Stabeisen, Saar- u. Moselwerke	ℳ 145,00 (Grundpreis)
» westfälisches	» 145,00 (Grundpreis)
Winkel-, Façon- u. Träger-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.	
Bleche, gewöhnl.	ℳ 210,00 (Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.)
» Kessel	» 220,00 (Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.)
» dünne	» 180,00—190,00 (Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.)
Draht, Bessemer. (ab Verschiffungshafen)	» 162,00—164,00 (Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.)

Bezüglich des Eisengeschäfts in England lautet der allgemeine Bericht aus London nicht gerade sehr günstig. Die unbefriedigenden Nachrichten aus den Vereinigten Staaten scheinen den Markt abgeschwächt zu haben, da man der Ansicht Raum giebt, dafs der englische Markt im allgemeinen dem Laufe des amerikanischen Geschäfts folgen mufs. Die Consumenten sind daher zurückhaltend und glauben eine ruhigere Geschäftszeit abwarten zu sollen, um gröfsere Ankäufe abzuschliefsen. Obgleich die Notirungen der Industriellen keine grofse Aenderung zeigen, da verhältnifsmäfsig Wenige von ihnen schlecht mit Ordres versehen sind, so fordern die Händler doch geringere Preise als im vergangenen Monat, und es werden starke Anstrengungen gemacht, um auch die Notirungen der Fabricanten herabzudrücken.

Im Norden von England und im Cleveland-District war in der abgelaufenen Woche das Roheisengeschäft nahezu zum Stillstand gelangt, und die Händler sind gezwungen, um 3 d mit ihren Notirungen zurückzugehen, so dafs jetzt der Preis für Nr. 3 G. M. B. 43 sh 9 d beträgt. Die Producenten sind jedoch wenig von den Offerten der Händler in Mitleidenschaft gezogen; weil sie Ueberflufs an Aufträgen in ihren Büchern haben. Bis zum 24. November waren die Verschiffungen von Middlesborough verhältnifsmäfsig gering, sie betrugen bis zu diesem Tag nur 53 216 t,

oder 22626 t weniger als in der correspondirenden Periode des Octobers, und man gelangt hierdurch zu der Voraussetsung, dafs die Vorräthe keine Abnahme in diesem Monat zeigen werden. Das Geschäft in fabricirtem Eisen zeigt keine Besserung, und die Fabricanten haben keinen Versuch gemacht, ihre Notirungen zu erhöhen. Die Reduction der Löhne um 5 %, für welche sich Sir I. W. Pease, M. P. entschieden hat, wird voraussichtlich die Fabricanten genug erleichtern, so dafs es für sie nicht nöthig ist, den Verkaufspreis in der nächsten Zeit zu erhöhen.

Die Industriellen in North-Staffordshire sind gut mit Ordres versehen, sie haben zu recht guten Sätzen noch in neuerer Zeit Abschlüsse, besonders auf Stabeisen, Bleche und Bandeisen, gemacht. Es bereitet Schwierigkeiten, weitere Aufträge, welche noch vor Weihnachten effectuirt werden sollen, unterzubringen, weil die meisten Fabricanten bis zu Ende dieses Jahres voll beschäftigt sind und die Preise sich fest erhalten. Auch das Roheisengeschäft ist in einer befriedigenden Position. Kohlen sind in lebhafter Nachfrage, und die Preise sind fest.

In South-Staffordshire prosperirt das Eisen-Geschäft, namentlich sind die Aufträge für gewöhnliche Sorten sehr reichlich; für die besten Sorten hält es jedoch schwer, die bestehenden Notirungen aufrecht zu erhalten. Man erwartet, dafs das Wintergeschäft für unmarkirtes Eisen gut bleiben wird, und das Geschäft in den gewöhnlichen Sorten Stabeisen kann sogar als glänzend bezeichnet werden. Die Nachfragen für Bandeisen und Bleche sind zahlreich. Das Roheisengeschäft zeigt grofse Lebhaftigkeit, und alles producirte Eisen geht sofort in den Consum über, während noch bedeutende Quantitäten von Derbyshire, Northamptonshire und North-Staffordshire eingeführt werden. Sehr gesunde Transactionen vollziehen sich im Kohlengeschäft, und die meisten der Gruben arbeiten volle Zeit.

In South-Wales befindet sich das Eisen- und Stahl-Geschäft in verhältnifsmäfsig guter Lage, und die Werke sind im allgemeinen befriedigend beschäftigt. Es sind Verhandlungen im Gange, um eine grofse Schiffsbauwerft in Cardiff zu gründen. Wenn dieselben zu einem befriedigenden Ende führen sollten, würde unzweifelhaft dadurch die Industrie in Stahlblechen eine erhebliche Ausdehnung erlangen. Die Producenten von Stahlschienen sind gut mit Aufträgen versehen; doch scheint es, dafs die niedrigen Preise nicht imstande sind, neue Käufer heranzuziehen. Die Eisenbahngesellschaften scheinen ihren Bedarf für die nächste Zeit gedeckt zu haben. Das Kohlengeschäft ist sehr animirt, und infolge der besseren Witterung wurde auch der Export wieder gröfser.

Der Roheisenmarkt in Glasgow ist matt gewesen, obgleich die Verschiffungen für diese Zeit des Jahres befriedigen können, ein Hochofen weniger im Gange ist, als in der letzten Woche, und die Vorräthe in der Abnahme begriffen sind. Die Preise für Warrants sind gedrückt, weil das Publikum nicht geneigt ist, Geld in denselben anzulegen, vielmehr was es in seinen Händen hat, zu verkaufen trachtet. Hierdurch wird der Markt und die Neigung abgeschwächt, die von den Producenten geforderten Preise zu bewilligen. Einige Marken sind dessenungeachtet selten. Die Verschiffungen in der letzten Woche (17.—24. Novbr.) vom Clyde betrugen 11316 t, und im ganzen laufenden Jahr bis zum 24. November 571324 t. Eine gröfsere Quantität ist mit Ausnahme des Jahres 1880 in der gleichen Periode nicht verschifft worden; während die Quantitäten, welche von den schottischen Eisengiefsern von Middlesborough bezogen wurden, 61575 t weniger als im letzten Jahr betrugen. Die Walzwerke sind gut beschäftigt. Das Kohlengeschäft im Westen von Schottland ist äufserst lebhaft, und an einzelnen Stellen überschreitet die Nachfrage die Production. Es wird in dem Bezirk lebhaft übe Wagenmangel geklagt, und manche der Zechen haben dadurch bedeutende Verluste zu erleiden.

Die Industriellen in Sheffield können sich nicht viele neue Ordres verschaffen; sie brauchen auch vorläufig keine neuen Aufträge, und sie halten ihre Forderungen aufrecht, obgleich sie zu denselben mit der Erlangung neuer Aufträge wenig Erfolg haben. Die Fabricanten von Bessemer-Stahl sind so gut beschäftigt, wie zu irgend einer Zeit im Jahr, die Preise sind aber niedrig.

Im South-Lancashire-District können die Roheisenproducenten nur wenig verkaufen; die meisten derselben sind aber mit Aufträgen bis März gut versehen und werden durch die Baisse-Operationen der Händler wenig berührt. Von anderen Districten eingeführtes Roheisen ist etwas billiger. Auch die Preise für die Fertig-Fabricate haben eine weichende Tendenz und die alten Contracte werden schneller aufgearbeitet, als neue Ordres eingehen.

Das Geschäft im Furnefs-District mit Hämatit-Roheisen ist ruhiger als im letzten Monat, und die Vorräthe nehmen zu; die Producenten der besseren Qualitäten von Bessemer-Eisen sind aber für den Winter mit Aufträgen versehen und halten ihre Preise mit Leichtigkeit aufrecht. Man erwartet, dafs die Nachfrage im Frühjahr sich wesentlich bessern werde, und dafs die Production während des Winters nicht eingeschränkt werden dürfte. Die Stahlwerke sind gut beschäftigt, obgleich die Verkäufe seltener geworden sind.

In West-Cumberland ist das Roheisengeschäft matt und die Preise weichen. Der Vorrath an Hämatit-Roheisen in den West-Cumberland Storing Company's Yard beläuft sich auf 34184 t, was eine Zunahme von 892 t in dieser Woche ergiebt. Die Verschiffungen von Hämatit erreichten in der Woche vom 17.—24. November 14783 t, während 4530 t Stahlschienen und Blooms versandt wurden. Die Nachfrage nach Stahlblechen war stärker, während für Schienen fast gar kein Bedürfnifs vorhanden war.

Aus Frankreich wird über irgend welche Aenderungen von Bedeutung nicht berichtet. Die Aufträge laufen zahlreich ein, und Handelseisen wurde im Norden mit 190 bis 195 Frcs. bezahlt. Es ist namentlich grofse Nachfrage für Eisen zu Bauten, namentlich für Brückeneisen; dabei ist jedoch eigenthümlich, dafs zu derselben Zeit Bleche im Preise nachgelassen haben. Auch in Paris geben die Preise nach, und 195 Frcs. sind gern für Handelseisen genommen.

In Belgien sind die Producenten von Rohmaterialien mit Aufträgen sehr gut versehen, und die Preise sind unveränderlich fest. Die Fabricanten von Koks wollen nicht weniger wie 19 Frcs. per Tonne acceptiren, und da die Productionskosten für Roheisen im wesentlichen von den Kokspreisen abhängen, so ist auch ein Herabgehen der Roheisenpreise nicht zu erwarten; das Gleiche läfst sich von allen übrigen Arten der Rohmaterialien für Walzwerke behaupten. Die Fabricanten sind nicht alle so gut situirt; einige haben Ueberflufs an Beschäftigung, während andere weniger gut daran sind; einige sind in der Lage, Aufträge abweisen zu müssen, während andere solche nicht erhalten können. Die Maschinenfabricanten sind im grofsen Ganzen in derselben Lage. Die Locomotivbau-Anstalten sind mit Arbeit überbürdet und neue Ordres können selten untergebracht werden; während manche Wagenbau-Anstalten mehr arbeiten könnten, als sie Aufträge erhalten. Alles in allem kann behauptet werden, dafs Kohlen und Roheisen in grofsem Umfang zu festen Preisen geliefert werden, während eine Anzahl Schmiedewerke nicht sehr gut bestellt ist. Der Preis von Handelseisen wird 135 Frcs. nicht überschreiten; für Bleche bezahlt man 190 Frcs.

Man erwartet jedoch im allgemeinen, dafs das Frühjahr eine Wiederbelebung des Geschäfts bringen wird.

Aus Amerika schreibt man, dafs die Lage des Eisengeschäfts im allgemeinen in allen Zweigen ruhig ist, und man berichtet nur über wenige neue Geschäftsabschlüsse. Aus Pittsburgh wird speciell mitgetheilt: Der allgemeine Zustand des Geschäfts hat sich seit unserm letzten Bericht nur wenig geändert. Die Politik, aus der Hand in den Mund zu leben, wird befolgt, und die Preise sind schwach und schwankend. Die Industriellen klagen im allgemeinen, dafs das Geschäft sehr unbefriedigend sei, dafs ihre Erwartungen nicht erfüllt werden; während sich Einige mit Hoffnungen bezüglich einer Wendung zum Bessern für die nächste Zukunft tragen, sind die Anderen fast verzweifelnd. Die gröfste Beunruhigung scheint von der Ueberproduction herzukommen, welche sowohl bezüglich des Rohmaterials als der Fabricate herrscht. Die Productionsfähigkeit in Roheisen sowohl wie in Fabricaten ist während der letzten zwei Jahre im ganzen Westen ungemein gesteigert worden. Da der Consum der Production nicht hat folgen können, so haben sich natürlicherweise die Preise bei der grofsen Concurrenz der Beeinflussung durch diese Factoren nicht entziehen können. Die Besitzer der Hochöfen klagen, dafs zu den jetzigen Preisen kein Geschäft mit Roheisen zu machen ist, während die Consumenten behaupten, dafs der Preis für Roheisen verhältnifsmäfsig höher ist als der Preis für Fabricate. Die Berichte aus dem Westen und Süden sind günstiger, insofern sie sich auf die Geschäfte beziehen; aber es scheint, dafs die Consumenten und Händler disponirt sind, auf niedrige Preise zu speculiren, und daher vorläufig mit ihren Ankäufen zurückhalten. Bezüglich alter Schienen ist das einzige Geschäft, das zu vermerken ist, 2000 t Tees, welche zu 29 Dollar p. Casse verkauft sind. Stahlschienen werden zu 45 Dollar für grofse Posten notirt, wenn sie sehr bald geliefert werden, und zu 44 Dollar Kasse frei Waggon an den Walzwerken.

Von anderer Seite wird über die Verhältnisse des Eisengeschäfts in den Vereinigten Staaten berichtet, dafs die Lage in der That eine recht gedrückte ist. Die Ursache dieser wenig befriedigenden Verhältnisse, heifst es weiter, ist nicht schwer zu erkennen. Während der letzten drei Jahre hat sich die Schienenproduction ungemein entwickelt; sie stellt sich wie folgt:

	1879	1880	1881
	t	t	t
Eisenschienen .	420 160	493 768	488 581
Stahlschienen .	693 113	968 075	1 355 519
Tonnen von 2000 Pfd.:	1 113 273	1 461 843	1 844 100

Mit Rücksicht auf die geringe Ernte des Jahres 1881 und die unbefriedigenden Resultate der Eisenbahngesellschaften sind neue Eisenbahnunternehmungen zum Stillstand gelangt; die Walzwerke wären jedoch mit Ordres für bereits vorher finanzirte Projecte versorgt, und erst in der Mitte des laufenden Jahres wurde eine fühlbare Verringerung in dem Umfang der Geschäfte wahrgenommen. Seit dem Hochsommer war der Rückgang mehr ausgesprochen, und gegenwärtig werden Werke wegen Mangel an Aufträgen geschlossen. Der Preis ist von 58 Dollar im Januar auf 42 Dollar im November gefallen, und spätere telegraphische Nachrichten zeigen an, dafs sogar 40 Dollar acceptirt worden sind. Dies ist der niedrigste Punkt, auf welchen die Preise während der Krisis von 1877 herabgegangen waren. Es ist von einer der ersten Autoritäten Amerikas geschätzt worden, dafs, wenn Bessemer-Roheisen zu der augenblicklichen Notirung mit 25 Dollar angenommen wird, Stahlschienen wenigstens 45 Dollar kosten. Diese Selbstkosten mögen vielleicht durch Reduction der Löhne in etwas ermäfsigt werden können, wie jetzt auch von den Producenten vorgeschlagen wird, 40 Dollar scheint aber doch das Minimum des Preises zu sein.

Es wird dann auf die ungünstige Handelsbilanz der Vereinigten Staaten in diesem Jahr hingewiesen, worauf die Einschränkung der Eisenbahn-Unternehmungen in erster Reihe zurückzuführen ist. Diese Verhältnisse werden vor allem England berühren. Der Export von Eisen und Stahl aller Art von England nach den Vereinigten Staaten ist in den letzten 4 Jahren aufserordentlich bedeutend gewesen.

	1879	1880	1881	1882 (10 Monate)
Tonnen:	707 427	1 355 582	1 162 459	1 046 688

Die Angaben für die Verschiffungen dieses Jahres stellen sich wie folgt:

	Roheisen	Schienen	Stahlblooms u. s. w.	Zinkbleche	Stab- und Band-Eisen, Bleche etc.
Tonnen:	422 863	186 374	122 453	132 183	182 815

Ein grofser Procentsatz von dem verschifften Roheisen (wahrscheinlich nicht weniger als 250 000 t), besteht aus Hämatit, welches lediglich zur Schienenfabrication gebraucht wird. Dieses Roheisen, zusammen mit Schienen und Blooms, beträgt in Summa über 550 000 t (in 10 Monaten), und hieraus ergiebt sich das Interesse, welches England an dem Schienen-Geschäft der Vereinigten Staaten hat. Setzt man den gegenwärtigen niedrigsten Preis für englische Schienen auf £ 5, und schlägt man hierzu Fracht, Versicherung und Zoll, so werden sich die Kosten in New-York mindestens auf 56 bis 57 Dollar stellen, so dafs England mit den amerikanischen Producenten, welche zu 40 bis 42 Dollar liefern, nicht concurriren kann, und gegenwärtig wenig Aussicht vorhanden ist, dort Geschäfte zu machen. Selbst das geplante Amendement zum Tarif, den Zollsatz von 28 auf 22,40 Dollar herabzusetzen, kann hier keine Hülfe bringen.

Dies ist die gegenwärtige Geschäftslage in den Vereinigten Staaten; die Aussichten für die Zukunft werden jedoch nicht für ganz entmuthigend gehalten. Alle einlaufenden Nachrichten bestätigen, dafs die Bahnen recht gute Geschäfte machen, und mit dem Transport der Ernte wird sich der bessere Zustand noch steigern. Wird diese Ernte zu Markt gebracht sein, so ist eine Aufbesserung der Handelsbilanz Amerikas zu erwarten, und mit dem dann eintretenden gröfseren Vertrauen wird sich die Disposition, wieder mehr voran zu gehen, steigern. Die grofse Zunahme der Bevölkerung während der letzten Jahre macht die Erweiterung des Eisenbahnnetzes mehr und mehr nöthig. Die Meilenzahl hat sich seit 1870 beinahe verdoppelt; die Zahlen sind 52 914 gegen 103 321 Meilen 1881. Zwischen 1870 und 1873, also in 4 Jahren, wurden 23 434 Meilen neuer Eisenbahnlinien gelegt, während zwischen 1879 und dem Schlufs des Jahres 1882 die Zahl der neu ausgeführten Meilen auf 29 000 bis 30 000 geschätzt wird. Die Quantitäten von Schienen, welche in den Vereinigten Staaten in den letzten 4 Jahren producirt und eingeführt worden sind, betragen:

	1879	1880	1881	1882 (Geschätzt)
	t	t	t	t
Fabricirt in den Verein. Staaten	1 113 273	1 461 837	1 844 100	1 800 000
Eingeführt . .	44 147	290 689	386 222	220 000
	1 157 420	1 752 526	2 230 322	2 020 000
	Meilen	Meilen	Meilen	Meilen
Neue im Bau begriffene Linien	4721	7174	9650	9500.

Aus diesen Verhältnissen glaubt die Correspondenz auf eine bessere Zukunft schliefsen zu dürfen.

H. A. Bueck.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Von dem Präsidium des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller erhalten wir heute die Antwort, welche Seine Excellenz Herr Staatsminister von Stosch auf die Eingabe, betreffend die Abnahme gröfserer Lieferungen auf den Hüttenwerken, ertheilt hat. Die Eingabe selbst lautet wie folgt:

Berlin, den 24. Juni 1882.

Betrifft: Das gehorsamste Ersuchen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller, bei gröfseren Lieferungen für die Kaiserliche Marine die Proben und die Abnahme auf den Hüttenwerken erledigen zu lassen.

Excellenz!

Bei den Lieferungen der deutschen Eisen- und Stahlindustrie für die deutsche Marine wird seitens der Kaiserl. Behörden an der Forderung festgehalten, dafs die von der Marine bestellten Artikel aus Eisen oder Stahl niemals in den Hüttenwerken, sondern lediglich auf den Marinestationen auf ihre Qualität geprüft und je nach dem Befund abgenommen oder zurückgewiesen werden. Die Kaiserl. Marineverwaltung hat bisher die Abnahme der Lieferungen auf den Werken selbst dann abgelehnt, wenn Letztere nachwiesen, dafs sie im Besitz der geeigneten Prüfungsapparate waren und wenn sie sich bereit erklärten, alle der Marineverwaltung erwachsenden Kosten zu tragen.

Trotz aller angewendeten Sorgfalt der deutschen Eisenwerke und ungeachtet ihres anerkannt guten Materials wird es doch vorkommen, dafs von ein und derselben in ganz gleicher Weise gearbeiteten Lieferung der gröfsere Theil probehaltig befunden wird und abgenommen werden kann, der Rest dagegen vorher ganz unbekannte, meist nicht zu erklärende Qualitätsfehler zeigt und deshalb ausgeworfen werden mufs. Da diese Proben auf den Marinestationen zu Kiel, Wilhelmshaven oder Danzig erfolgen, so hat der Lieferant für alle derartigen, meist hoch ins Gewicht fallenden Artikel die doppelte Fracht zu tragen und erwachsen ihm daraus grofses Risico und beträchtliche Kosten, die schliefslich auf die probegiltigen abgenommenen Artikel mit übertragen werden und deren Preis beeinflussen müssen.

Ew. Excellenz hochgeneigter Erwägung und Berücksichtigung gestatten wir uns daher vertrauensvoll und in dankbarster Anerkennung des bisher schon für die vaterländische Industrie in so bemerkenswerther Weise an den Tag gelegten Wohlwollens die gehorsamste Bitte zu unterbreiten,

„gütigst anordnen zu wollen, dafs gröfsere von der Kaiserl. Marineverwaltung bestellte Lieferungen aus Eisen und Stahl auf den Hüttenwerken geprüft und abgenommen werden können, sobald dieselben die dazu erforderlichen Apparate besitzen und sich zur Tragung der den Marinebehörden erwachsenden Mehrausgaben bereit erklären.“

Die Abnahme der Lieferungen auf den Werken würde aufserdem der Kaiserl. Marine-Verwaltung den weiteren Vortheil bieten, die Ersatzobjecte für die etwa ausgeworfenen Stücke schneller ausgeführt zu erhalten, den Werken selbst, deren Beamten und Arbeitern, dagegen die nicht hoch genug zu schätzende Füglichkeit gewähren, sich persönlich während und unmittelbar nach den Proben über die Qualität ihrer Arbeitsleistungen zu überzeugen und dabei nicht nur für die Leistungsfähigkeit der deutschen Eisenindustrie, sondern auch für die Kaiserl. Marine, nutzbringende Erfahrungen zu sammeln.

Wir verharren, der gütigen Gewährung unserer Bitte vertrauensvoll entgegensehend,

in Ehrerbietung

Verein deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

gez. E. Russell.
gez. Dr. H. Rentzsch, S.

Sr. Excellenz
dem Staatsminister und Chef der Admiralität
Herrn von Stosch.
Berlin.

Admiralität. Berlin, den 21. November 1882.

»Dem Verein« übersende ich anbei Abschrift meiner an die Kaiserl. Werften infolge des Antrags vom 24. Juni d. J., betreffend Prüfung bezw. Aufnahme der seitens der Marine bestellten Eisen- und Stahllieferungen auf den Hüttenwerken, erlassenen Verfügung zur gefl. Kenntnifsnahme ergebenst.

gez. von Stosch.

An
den Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.
Berlin.

(Abschrift.) Berlin, den 21. November 1882.

Nachdem sich die Kaiserl. Werften mit dem Antrage des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller vom 24. Juni d. J., betreffend die Prüfung bezw. Abnahme der seitens der Marine bestellten Eisen- und Stahllieferungen auf den Hüttenwerken, im Princip einverstanden erklärt haben, bestimme ich Folgendes ergebenst:

Bei Ausschreibung von umfangreichen Eisen- und Stahllieferungen, bei denen also zur Zuschlagsertheilung die Genehmigung der Admiralität erforderlich wird, ist in den Lieferungsbedingungen der Vorbehalt zu machen, dafs es der ausschreibenden Werft freisteht, die im § 530 der W. D. O. vorgeschriebene technische Vorprüfung bei denjenigen Hüttenwerken, welche die als ausreichend anerkannten Prüfungs-Apparate besitzen und sich zur Tragung der der Marine-Verwaltung entstehenden Kosten bereit erklären, am Fabricationsorte selbst durch Marinetechniker vornehmen zu lassen, und dafs diese Vorprüfung bindend sein soll für die bei der Werft zu bewirkende Abnahme der Lieferung in technischer Beziehung. Der betreffende Techniker hat die von ihm nach den bestehenden Vorschriften geprüften und als abnahmefähig befundenen Stücke zur Feststellung der Identität mit einem Stempel zu bezeichnen, die als nicht abnahmefähig zu verwerfenden Stücke aber mit dem Ausschufsstempel kenntlich zu machen, um ihre Einlieferung zu verhüten.

Bei Vorlegung des Beschaffungsantrages ist von Fall zu Fall meine Entscheidung darüber einzuholen, ob von dem gedachten Vorbehalte Gebrauch gemacht werden soll oder nicht, wobei seitens der betreffenden

Werft eine Aeufserung über Abkömmlichkeit des erforderlichen Personals zur Entsendung nach dem Hüttenwerke vorzulegen ist.

gez. von Stosch.

An
die Kaiserlichen Werften zu Danzig,
Kiel und Wilhelmshaven.

Die geehrten Herren Mittheiler erlauben wir uns davon in Kenntnifs zu setzen, dafs von Herrn August Hoddick in Berlin C. die folgende Benachrichtigung hier eingegangen ist: „Hierdurch die ergebene Mittheilung, dafs für die deutschen Industriellen, von welchen sich bis jetzt etwa 600 angemeldet haben, der Schlufstermin für Einreichung der Gesuche zur Amsterdamer Ausstellung auf unbestimmte Zeit hinausgeschoben worden. Beabsichtigte Meldungen bitte mir schleunigst einzusenden." *H. A. Bueck.*

Die diesjährige General-Versammlung der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller findet Donnerstag den 7. December Vormittags 11½ Uhr in Düsseldorf bei Thürnagel statt.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Auszug aus dem Protokoll der Vorstandssitzung vom 9. November 1882, Nachmittags 3½ Uhr, in der Restauration Thürnagel in Düsseldorf.

Anwesend die Herren: C. Lueg (Vorsitzender), Blafs, Brauns, R. M. Daelen, Lürmann, Massenez, Minssen, Offergeld, Osann, Schlink, Thielen.

Entschuldigt die Herren: Bueck, Elbers, Helmholtz, Petersen, Servaes, Schultz, Weyland.

Als Protokollführer fungirte der Secretär des Vereins, Ingenieur Schrödter.

Die Tagesordnung lautete:

1. Festsetzung des Tages und der Tagesordnung der nächsten General-Versammlung.
2. Vorlage betr. Abänderung von § 12 der Statuten.
3. Zusammensetzung des Vorstandes pro 1883.
4. Verschiedene Mittheilungen.

ad 1. Die Tagesordnung der nächsten Generalversammlung wurde wie folgt, festgesetzt:

1. Geschäftliche Mittheilungen des Vorsitzenden — Vorstands-Wahlen.
2. Ueber Qualitäts-Untersuchungen von Eisen und Stahl und Anstellung von Zerreifsproben — H. Brauns.
3. Fortsetzung der in der General-Versammlung vom 21. Mai d. J. begonnenen Besprechung der gegenwärtigen Lage und der neueren Fortschritte der deutschen Roheisenerzeugung, eingeleitet durch den Vorsitzenden, unter besonderer Berücksichtigung der Frage der Winderhitzung — Referent Herr Lürmann, — und des Rauminhaltes der Hochöfen.

Als Zeitpunkt für das Stattfinden der General-Versammlung wurde Sonntag, der 10. December d. J., Vormittags 11½ Uhr, als Versammlungsort die städtische Tonhalle in Düsseldorf bestimmt.

ad 2. Herr Osann machte darauf aufmerksam, dafs § 12 der Statuten, betr. die literarische Thätigkeit des Vereins, für die jetzigen Verhältnisse nicht mehr zutreffend sei und schlug, weil Neudruck erforderlich, eine vorherige entsprechende Abänderung des § 12 vor. Herr Schlink wies auf eine grofse Reihe von Lücken in anderen Paragraphen hin und verlangte eine Gesammt-Revision der Statuten. Die Versammlung erkannte die Nothwendigkeit einer solchen an und betraute den Executiv-Ausschufs mit der Ausarbeitung mit der Mafsgabe, dafs die neuen Statuten nach vorheriger Durchberathung im Vorstand der im Frühjahr 1883 stattfindenden General-Versammlung des Vereins zur Genehmigung zu unterbreiten seien.

ad 3. Nach dem regelmäfsigen Turnus scheiden mit dem Ablauf dieses Jahres aus dem Vorstande aus die Herren: Petersen, R. M. Daelen, Helmholtz, Minssen, Brauns, deren Wiederwahl durch die nächste General-Versammlung als wahrscheinlich angenommen wurde.

Aufserdem wurde noch beschlossen, der General-Versammlung die Zuwahl zweier weiterer Mitglieder in Vorschlag zu bringen, wodurch sich dann die Gesammtzahl der Vorstands-Mitglieder vom 1. Januar 1883 ab auf 20 erhöhen würde.

ad 4. Es folgte die Aufnahme mehrerer neuer Mitglieder, sodann wurde über einige bei dem Vorsitzenden eingegangene Schreiben verhandelt und endlich die Anschaffung mehrerer Werke für die Vereinsbibliothek genehmigt.

Weiteres war nicht zu verhandeln und erfolgte gegen 7 Uhr der Schlufs der Sitzung.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Verstorben:

Becker, E., Director der Düsseldorfer Eisen- und Draht-Industrie.

Ausgetreten:

Druckenmüller, Dr., Geh. Regierungsrath, Düsseldorf.

Aenderung der Stellung und des Wohnortes.

Bazant, Johann, Civil-Ingenieur, Wien, Landstrafse, Hauptstrafse 67, 2. Stock, Thür 20.

Blau, Siegfried, Walzwerksdirector, Völklingen a. d. Saar.

Neue Mitglieder:

Bell, J. Lowthian, Clarence Works, Middlesborough, (England).

Remy, Roland, Ingenieur, Neuwied, Friedrichstr. 41.

Roepper, Chas. W., Supt. Solid Steel Co., Alliance, Ohio, V. S. A.

Zypen, van der, Julius, Fabricant, Deutz.

Die diesjährige zweite General-Versammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute findet am 10. December zu Düsseldorf statt. An die verehrlichen Mitglieder ist für dieselbe bereits besondere Einladung unter Bekanntmachung der Tagesordnung ergangen; letztere ist aufserdem aus dem weiter oben befindlichen Protokoll-Auszuge der Vorstands-Sitzung vom 9. November d. J. zu ersehen.

Chemisch-analytisches Laboratorium

von

F. Guntermann

Düsseldorf, Hohestrafse 34.

Untersuchung von Berg-, Hütten- und Handels-Producten, von Nahrungs- und Genufsmitteln etc. etc. 148

W. F. Dennis & Co.

Ingenieure

101. Leadenhall Street London.

Telegramm-Adresse: **Fredennis, London.**

IMPORT

von

Eisen und Stahl, Stäben, Billets, Luppen, Blechen, Zink.

Alle Arten Maschinerieen geliefert.

Draht-Eisen und Stahl,

consumirt in Grofsbrittanien, Colonieen und Amerika.

Eisen- und Stahl-Draht für telegraphische Zwecke.

Zaundraht u. s. w.

Agenten in Grofsbrittanien

für

Felten & Guilleaume, Mülheim a. Rhein.

E. Böcking & Co., Mülheim a. Rhein.

216

C. W. Hasenclever Söhne,

DÜSSELDORF,

Fabrik für Muttern, Mutterschrauben, Kessel- und Brücken-Nieten, Kleineisenzeug etc.

(prämiirt Wien 1873 und Düsseldorf 1880),

bauen und empfehlen ihre Specialmaschinen für obige Artikel:

Patent. verbesserte Mutterpressen,

ohne Materialverlust arbeitend, **Bolzen-** und **Nietenpressen** bewährtester Construction, **Abbartmaschinen, Gewindeschneidmaschinen** etc.

Uebernahme ganzer Fabrik-Einrichtungen. 118

175

Besorgung & Verwerthung

PATENT PATENT

G. Adolf Hardt,

Civil-Ingenieur, Mitglied des Vereins deutscher Pat.-Anw.

COLN. Sionsthal 11.

in allen Ländern

Specialität: Berg- und Hüttenwesen.

Im October dieses Jahres erschien:

Ingenieur-Kalender 1883

Für Maschinen- und Hütten-Ingenieure

bearbeitet

von

H. Fehland,

früherem Eisenbahnmaschinenmeister, Eisenhütten-Ingenieur, Dampfkesselfabrik- und Eisenwerksbesitzer etc.

In zwei Theilen.

I. Theil gebunden in **Leder** mit Klappe und Faber-Bleistift — II. Th. (Beilage) geheftet.

Preis zusammen 3 M. 20 Pf.

(Brieftaschen-Ausgabe 4 Mark 20 Pf.)

Zu beziehen — **auf Wunsch auch zur Ansicht** — von jeder Buchhandlung.

144 Verlagsbuchhandlung von **Julius Springer** in **Berlin.**

Ludwig Stuckenholz

WETTER a. d. RUHR.

Dampfkessel- u. Maschinen-Fabrik

(Gegründet 1830. — Fortschrittsmedaille Wien 1873)

liefert:

Dampfkessel in verschiedenen bewährten Constructionen in Eisen und Stahl — Blech- und Träger-Constructionen jeder Gröfse; führte bis jetzt ca. 2000 Kesselanlagen aus.

In der **MASCHINEN-FABRIK** werden als Specialität angefertigt: **Laufkrahne** mit Seil-, Wellen-, Dampf- und Hand-Betrieb für Werkstätten, Magazine und Fabrikhöfe, **feststehende und fahrbare Drehkrahne** für Eisenbahnen und Häfen mit Hand-, Dampf- und hydraulischem Betrieb, — **Aufzüge** verschiedener Construction — **Gall'sche Gelenkketten** — **Maschinen zur Prüfung** der Elasticität und Festigkeit für Zug, Druck, Biegung und Abscheerung.

Es wurden über 200 gröfsere Krahnanlagen für die bedeutendsten Eisenwerke und Hafenplätze sowie für die Werkstätten der Kaiserlichen Marine ausgeführt. 157

JULIUS BOEDDINGHAUS

Civil-Ingenieur

Düsseldorf

Marienstrafse Nr. 4.

Vertreter der Firma

SIEMENS & HALSKE in **BERLIN**

für Rheinland und Westfalen.

ANLAGEN

für

elektrische Beleuchtung, elektrische Eisenbahnen, elektrische Kraftübertragung, Galvanoplastik.

Wassermesser. Telephone.

Elektrische Feuermelde- und Wächter-Control-Uhren.

Maschinen und **Apparate**

zu Fabrikpreisen. 105

Inhalts-Verzeichnifs

zum

2. Jahrgang „Stahl und Eisen“.

1882, Nr. 7 bis 12.

Das Verzeichnifs ist sachlich geordnet; die fetten Ziffern geben die betreffende Heft-Nummer, die mageren die Seitenzahl an.

Adrefsbuch deutscher Exportfirmen. **9,** 411.

American Institute of Mining Engineers. **8,** 395.

Amsterdamer Ausstellung 1883. **8,** 392.

Analyse. Ueber Eisen- und Stahl-A., mit besonderer Berücksichtigung der Bestimmung von Silicium und Kohlenstoff. **9,** 444.

Antwerpens Wachsthum. **9,** 451.

Arbeiter. Ueber den Verkehr mit A. **7,** 280.

— Kranken- und Unfallversicherung der A. **7,** 275.

— Zur Unfallversicherung der A. **12,** 619.

Arbeiterstand. Gemeinnützige Anstalten für d. A. **8,** 349.

Arbeiter-Versicherung. Zur Frage der A. **8,** 373.

Auswanderung nach den Ver. Staaten von Nordamerika. **9,** 415.

Basische Convertoren. Neue Anordnung b. C. **8,** 384.

Basisches Futter. Ueber das b. F. der Birnen. **8,** 384.

Basischer Martinprocefs auf dem Stahlwerk zu Alexandrowsky bei St. Petersburg. **12,** 599. Mit 2 Zeichnungen.

Basischer Procefs. Staffordshire-Roheisen im b. P. **7,** 329.

— in Le Creusot. **10,** 409; **12,** 595.

Basische Schlacke. Darstellung von Vanadium aus b. S. **10,** 509; **7,** 303.

Bessemer-Anlage des Bochumer Verein. **11,** 569.

Bessemer-Grube. Gröfste Leistung einer englischen B. **11,** 573.

Central-Verband deutscher Industrieller. Die Delegirten-Versammlung des C. am 18. September in Nürnberg. **11,** 519.

— und die Volkswirthschaftliche Correspondenz. **8,** 375.

Classification von Eisen und Stahl. **7,** 315, 334; **8,** 362, 365.

Colorimetrische Kohlebestimmung bei Eisen von Eggertz. **9,** 444.

Comprimirter Stahl und Magnetismus. **11,** 572.

Convertoren. Neue Zapfenringe für C. **12,** 626. Mit Abbildung.

Cupolofen mit Wasserkühlung zum Schmelzen von Eisen und anderen Metallen. **12,** 677.

Dampfmaschinen. Abstellen von D. durch Elektricität **12,** 629.

Directe Darstellung von Eisen und Stahl. **11,** 573.

Drahtseilbahnen. **9,** 448.

Drillingsgebläsemaschine. Stehende D. **11,** 557. Mit Zeichnung.

Durchweichungsgruben von Gjers. **10,** 497; **11,** 551, 573.

Eisen und Stahl hinsichtlich ihrer Verwendung zu constructiven Zwecken. **8,** 362.

Eisen- und Stahlwerke. Das Wachsthum der amerikanischen E. seit 1880. **10,** 503.

Eisen und Wasserstoff. **12,** 591.

Eisenbahn-Statistik der Ver. Staaten von Nordamerika. **9,** 442.

Eisenbahnuntersuchungs-Commission. Bericht der italienischen E. **7,** 314.

Eisenbahnwesen. Beiträge zur Kenntnifs des englischen E. **9,** 407.

Eisenerzdistrict von Bilbao. **8,** 337. Mit 2 Zeichnungen.

Eisenhüttenwesen in Ungarn. **11,** 546.

Eisenindustrie. Lage der E. in Steiermark und Kärnthen. **11,** 542.

Eisenzölle. Geschichte der preufsisch-deutschen E. von 1818 bis zur Gegenwart. **12,** 616.

Elektrische Beleuchtung. Ueber die gegenwärtige Lage und die Zukunft der e. B. **12,** 624.

Elektrisches Licht. Edisons e. L. in New-York. **12,** 625.
Erzexport von Bilbao. **10,** 509.
Export der britischen E. von Eisen und Stahl. **9,** 414.
Export-Tarif für oberschlesische Steinkohle. **8,** 391.
Federn grofser Dimensionen aus Martinstahl. **12,** 628.
Feuerfestes Mauerwerk. Verfahren der Herstellung von f. M. mit Mörtel, welcher an sich bindet. **9,** 433.
Feuerungen. Beiträge zur Charakteristik moderner F. **9,** 395; **10,** 465.
Fliegende Volks- und Arbeiterküchen. **12,** 629.
Französische Anschauungen über die Abnutzung der Stahlschienen. **9,** 447.
Französische Ostbahn. **9,** 450.
Französische Staatsbahn. **9,** 450.
Gasausscheidungen in Stahlgüssen. **11,** 531; **12,** 591.
Generatoren. Welche Kohlen eignen sich am besten zu G. **11,** 559.
Generatorgase. Bemerkungen über Analysen und Leitung von G. **10,** 483.
Giefsereiroheisen. Ueber das Verhältnifs des englischen zum deutschen G. **10,** 507.
Giefskrahn. Neuer G. für Bessemerhütten. **9,** 405. Mit 2 Zeichnungen.
Güterwagen. Zunehmende Schwere der G. auf den Eisenbahnlinien Nord-Amerikas. **8,** 387.
Hochofen. Bulls H. zur Herstellung von Stahl und Eisen direct aus den Erzen mit Hülfe von Wassergas. **7,** 325.
Hochöfen. Die ältesten H. der Welt. **8,** 388.
— Der Betrieb von H. von grofsen Dimensionen bei hohen Temperaturen mit besonderer Berücksichtigung der Stellung der Formen. **9,** 434; **11,** 555. Mit Zeichnung.
— Ueber Rauminhalt der H. **11,** 553.
— Vergleichende Betriebsresultate bei Holzkohlen und Koks-H. **12,** 604.
— Weitere Steigerung der Leistungsfähigkeit amerikanischer H. **7,** 329; **8,** 388.
Hochofenbetrieb. Ueber H. **11,** 555. Mit Zeichnung.
Hochofen-Production. Deutsche H. **7,** 318; **8,** 380; **10,** 502; **11,** 568; **12,** 623.
Hochofen-Procefs. Eine neue Erfindung im H. **10,** 510.
Hochofen-Schlacke. Der Bauxit und seine Verwendung zur Herstellung von Cement aus H. **10,** 488.
Hochschule. Königliche Technische H. zu Aachen. **10,** 504.
Hüttenschule. Rheinisch-westfälische H. **7,** 320.
— Eröffnung der rheinisch-westfälischen H. **8,** 351.
— Gründung einer H. in Middlesborough. **12,** 628.
Ingots. Vorrichtung, um die Ingots aus ihren Formen los zu machen. **7,** 329.
Internationaler Verband von Eisen- und Stahlhüttenleuten. **11,** 517.
Iron and Steel Institute. **8,** 394; **10,** 490.
Ist es wahr, dafs infolge der bestehenden Productionsweise die Reichen immer reicher und die Armen immer ärmer werden? **10,** 455.
Kanalfrage. **11,** 561.
Kesselexplosionen. **11,** 574.
Kesselstein. **11,** 575.
Kochsalz. Die Anwendung von K. zur Verhütung von Unfällen durch schlagende Wetter in den Bergwerken. **8,** 388.
Kohle. Wird durch die Verbrennung von K. durch hohe Temperaturen Kohlensäure oder Kohlenoxydgasbildung befördert? **8,** 356.
Kohlengewinnung mit Kalkpatronen. **11,** 573.
Kohlensprengung. Neues Verfahren zur K. **7,** 327; **11,** 573.
Kohlenstoff. Ueber die wechselseitigen Beziehungen des K. und Eisens im Stahl. **7,** 304.
— Bestimmung des K. etc. in Stahl und Eisen- **8,** 388; **9,** 444.
Koksöfen zur gleichzeitigen Gewinnung von Theer und Ammoniak. **7,** 311; **8,** 361. Mit 3 Zeichnungen. **10,** 505.
Kranken- und Unfallversicherung der Arbeiter. **7,** 275.
Kupferplattirtes Eisenblech. **12,** 628.
Manchester als Seehafen. **12,** 629.
Manganbestimmung. Eine colorimetrische M. **12,** 626.
Manganhaltige Eisenerze im Murcia-District in Spanien. **11,** 574.
Marktbericht. **7,** 331; **8,** 388; **9,** 452; **10,** 516; **11,** 576; **12,** 630.
Martinstahlwerk zu Alexandrowsky. **10,** 478. Mit 2 Zeichnungen.
Microskop für die Untersuchung der Metalle. **9,** 423.
Minette-Districte. Neue Anlagen von Eisen und Stahlwerken in dem M. **11,** 527. Mit Zeichnung.
Mifslingen des Strikes der amerikanischen Eisenarbeiter. **10,** 510.
Münzstahl. Zusammensetzung von M. **11,** 573.
Oberbau-Constructionen. Ueber den Werth der verschiedenen O. **7,** 315.
Oberschlesiens Eisenindustrie. **9,** 442.
Oberschlesische Berg- und Hüttenwerke. Statistik. **7,** 319; **8,** 381.
Paris-Lyon-Mittelmeer Staatsbahn. **9,** 450.
Patente und Patent-Angelegenheiten. **7,** 317; **8,** 379; **9,** 440; **10,** 500; **11,** 566; **12,** 621.
Petition bezüglich der Ermäfsigung von Frachten für Eisenerze etc. **7,** 331.
Pressen des Stahles in flüssigem Zustande. **8,** 385.
Procefs Reese contra Thomas und Harmet. **8,** 385.
Productions-Einschränkung der Eisenproducenten in Schottland und Cleveland. **10,** 511.
Prüfungsmaschine. Material-P. mit Laufgewichtswaage und selbstthätigem Schreibapparat. Mit Zeichnungen. **10,** 486.
Puddeln. Bemerkungen über das Puddeln des E. **8,** 386.
Puddelöfen. Anwendung des Bicherouxschen Systems auf P. der Eisenhütte von Ougrée. **9,** 429.
Qualitätsbestimmung. Zur Frage der Q. zäher Constructionsmetalle. **8,** 365 (siehe auch unter Classification).

Querschwellen. Die Länge der eisernen Q. **7,** 313.
Reiseberichte. Amerikanische R. aus Schottland. **10,** 505; **11,** 570.
Rosten. Ueber das R. des Eisens. **9,** 417.
Rotheisenerzlagerstätten von West-Cumberland und North-Lancashire. **12,** 579. Mit 6 Zeichnungen.
Schienenverband in England. **10,** 513.
Schlacke. Ueber die Nutzbarmachung der beim basischen Entphosphorungs-Verfahren fallenden S. in der Landwirthschaft. **7,** 303.
Schmelzofen. Siemens elektrischer S. **10,** 508.
Schutzzoll. Ein englischer Staatsmann über die Folgen des S. auf socialem Gebiet. **8,** 345.
Seilscheiben. Ueber das Zerspringen der S. **7,** 308. Mit Zeichnung.
— Nochmals: Ueber Trieb-S. **8,** 369.
— Das Zerspringen der S. und Schwungräder. **9,** 431.
Siemens-Medaille und Preise. **10,** 508.
South-Chicago-Stahlwerke. **9,** 449.
Stahl. Ueber gewisse physikalische Eigenschaften des weichen St. **8,** 352.
Stahlerzeugung aus phosphorhaltigem Roheisen. **7,** 294.
Stahlgufsblöcke. Ueber das Walzen von St. mit ihrer eigenen ursprünglichen Hitze vermittelst der Durchweichungsgruben. **10,** 497; **11,** 551.
Stahlgüsse. Notizen über die Fabrication dichter St. **10,** 492; **11,** 531.
Stahllieferung, gröfste. **9,** 451.
Stahlwerke. Herstellungskosen der 6 neuen St. in Frankreich. **9,** 450.
Stahlwerk. Das neue St. der North-Eastern Steel Co. in Middlesborough. **11,** 572.
Submissionswesen in Deutschland. **7,** 335.
Thomas-Gilchrist-Verfahren in Schottland. **9,** 451 (siehe auch unter: Basischer Procefs).
Tonne. Aequivalenz einer T. **10,** 509.
Untersuchung der erforderlichen Kraft zum Zerschneiden von heifsen Stahlblöcken. **12,** 604.
Verdauungs- und andere Sorgen. **11,** 576.
Ventile. Gas- und Kamin-V. für Cowper- und Whitwell-Apparate. **8,** 361. Mit Zeichnungen.
Verein deutscher Eisengiefsereien. **8,** 394.
— deutscher Ingenieure. **8,** 394; **10,** 504.
— für Eisenbahnkunde. **9,** 569.
— für Socialpolitik. **11,** 525.
Vereins-Nachrichten der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller. **7,** 331; **8,** 391; **9,** 454; **12,** 634.
— des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. **7,** 334; **8,** 393; **9,** 454; **10,** 517; **11,** 578; **12,** 635.
Verkehr mit Arbeitern. **7,** 280.
Versammlung der amerikanischen Eisen- und Stahlindustriellen in Cresson. **10,** 514; **11,** 561.
Volksschriften, technische. **10,** 484.
Walzprocefs. Zur Theorie des W. **7,** 283.
Wellrohrkessel. **8,** 387.
Winderhitzungs-Apparate von Massicks und Crooke. **9,** 450.

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 057689900